Anno VIII - Nuova Serie Ottobre-Dicembre 1928 - VII — N. 4

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Di un nuovo metodo di cura del "mal dell'inchiostro„ del Castagno

Dal Prof. P. Voglino, Direttore dell'Osservatorio regionale di Fitopatologia di Torino e dal Col. N. Arimondi di Chiusa Pesio (Cuneo), mi era stato segnalato due anni fa che un piccolo proprietario di castagni di quest' ultimo paese aveva trovato un metodo di cura del *mal dell'inchiostro* consistente nella semplice *scalzatura* del fusto ponendo allo scoperto tutta la regione del colletto sino alle prime grosse radici. Si affermava che, dopo un simile trattamento, le piante ammalate andavano rimettendosi formando nuove radici e cicatrizzando le vecchie lesioni prodotte dalla malattia.

Per quanto la notizia m'interessasse, giacchè da più di venti anni mi occupo del *mal dell'inchiostro* e perchè i fatti riferiti non si trovavano in contrasto con quanto sull'eziologia della malattia ho posto in evidenza sino dal 1917, tuttavia sino ai primi dello scorso mese di ottobre non mi è stato possibile di recarmi sul posto per constatare *de visu* il vero stato delle cose.

Il Prof. A. Gioda, Direttore del Comizio Agrario di Mondovì, che nell'estate scorsa è stato a visitare le piante curate dal sig. Giuseppe Gandolfo a Chiusa Pesio e che ha pubblicato su *Il Coltivatore* (1) le sue constatazioni e le

(1) Gioda A., *Si può vincere il male dell'inchiostro?* « Il Coltivatore », anno 74.°, 1928, n. 25, pag. 198.

sue impressioni in proposito, me ne scrisse anche privatamente, sollecitando un mio sopraluogo. Aderendo anche al gentile invito del Col. Arimondi, che sino dall'inizio è stato testimone degl'incoraggianti tentativi del sig. Gandolfo, il



Fig. 1. — Base del tronco di un grosso castagno *scalzata* secondo il metodo di cura Gandolfo.

6 ottobre mi recai a Chiusa Pesio e, accompagnato dallo stesso ideatore del metodo e dal Col. Arimondi, visitai le piante sottoposte alla cura. Queste non sono molte, ma in compenso non se ne nota alcuna che sia stata curata invano. Si tratta di bellissime piante di *marroni*, vegetanti sui terreni sciolti e profondi, adiacenti al torrente Pesio, colpite dalla malattia da una diecina di anni e curate dal Gandolfo da sei o sette anni col semplice metodo della scalzatura. In quella zona, essendo la proprietà molto suddivisa, vicino ai castagni curati se ne trovano altri appar-

tenenti ad altri proprietari e non sottoposti alla cura. Queste piante costituiscono un elemento di confronto molto dimostrativo. Mentre i castagni col fusto scalzato presentavano un bel fogliame di un verde-cupo, senza rami secchi, ed era evidente un attivo accrescimento della base del fusto, rivelato dalle numerose fenditure longitudinali del ritidoma in fondo alle quali era visibile il giovane tessuto suberoso proliferante, le piante abbandonate a loro stesse o erano già completamente disseccate o si trovavano agli ultimi stadi della malattia. In contrada *Gambarella* (proprietà Rossi) ho potuto osservare una bella pianta con abbondante fruttificazione e che due anni fa presentavasi in sensibile deperimento, di cui non resta traccia dopo un anno dalla cura. Il Gandolfo non eseguisce una scalzatura molto profonda, ma solo sufficiente a porre allo scoperto la parte basale delle grosse radici più superficiali. Alla scalzatura accompagna, quando occorra, il taglio dei rami secchi o di quelli più deperiti, oppure una potatura dei rami più vecchi.

Molto interessante è il modo con cui nella regione del colletto, che, come è noto, è quella che è più gravemente danneggiata dalla malattia, si compie il processo di guarigione. Questo consiste in un primo tempo nell'arresto definitivo dell'infezione e quindi della necrosi dei tessuti, in un secondo tempo nell'attiva formazione di tessuti nuovi che vengono a sostituire, per quanto riguarda la loro funzione fisiologica, quelli caduti in preda al marciume. L'arresto dell'infezione si rivela all'esterno dalla consistenza di tessuto secco che la corteccia, nei punti necrosati, presenta al saggio fatto col coltello ed anche al solo esame macroscopico, mentre dove il processo di marciume è in piena attività, la corteccia ha l'aspetto di un tessuto ricco di umori che talvolta trasudono all'esterno sotto forma di un liquido nero. Il processo di reintegrazione anatomica e fisiologica del colletto e della porzione basale delle grosse radici avviene mediante la formazione di porzioni nuove che si originano lungo il limite esistente fra la parte necrosata e quella ancora vivente e sana dei tessuti corticali e del

cambio. Non si formano che raramente al di sopra del terreno delle radici avventizie. Le neoformazioni radiciformi che



Fig. 2. — Base del tronco di un grosso castagno dopo 6 anni dalla cura. Alcuni dei tessuti di neoformazione si presentano come grosse costole rilevate, radiciformi, che fuoriescono dalla corteccia del tronco, al disopra del livello del terreno. (Riproduzione di una fotografia fornita gentilmente dal Prof. A. Gioda).

emergono dalla corteccia 20 o 30 cm. sopra il livello del terreno (fig. 2), non sono delle radici avventizie. Sarebbe stato impossibile infatti che delle giovani radici allo stato

erbaceo (struttura primaria) avessero potuto vivere fuori del terreno per tutto il tempo necessario a raggiungere quest'ultimo e ad acquistare la struttura secondaria. Si tratta in realtà della formazione di nuovi tessuti, generati dal cambio lungo il limite fra la parte morta e quella viva, sia del colletto sia delle grosse radici. L' attiva proliferazione delle cellule cambiali, specialmente per la formazione di nuovo legno, determina uno spostamento della zona generatrice verso l'esterno, in modo che si produce una sorta di costola in rilievo che percorre longitudinalmente parte del colletto e delle grosse radici. Si costituisce dunque una specie di ponte che rafforza l'unione fra la parte del colletto ancora sana e la porzione pure sana delle grosse radici. Le figure 3 e 4 mostrano, un po' schematicamente, i rapporti anatomici di queste neoformazioni di ricostituzione col colletto e con le radici.

È in questo modo che una pianta già in deperimento può riparare ai danni prodotti dalla malattia e riacquistare in breve tempo il suo primitivo vigore di vegetazione. È evidente che un simile processo di guarigione è solo possibile quando le radici e il colletto posseggano un largo settore ancora immune.

Le suesposte constatazioni, se confermano l'ottimo risultato ottenuto sino ad ora col metodo di cura Gandolfo, non spiegano affatto, a chi non sia al corrente di quanto si sa sull'eziologia del mal dell'inchiostro, in qual modo la semplice scalzatura del fusto possa determinare l'arresto definitivo dell'infezione e il processo di guarigione delle piante.

Il Prof. Gioda infatti chiude il suo articolo ponendosi le domande: « Si può tentare una spiegazione? La più sem-
« plice ipotesi che possa formularsi è questa: che il micelio
« del fungo, esposto agli agenti atmosferici (aria, luce, ca-
« lore) trovi in essi un ostacolo alla sua vita e si atrofizzi.
« Pura ipotesi che gli scienziati discuteranno.

« Noi pratici potremo ancora rimanere nel numero dei
« dubbiosi chiedendoci: per quanti anni ha effetto utile la

« cura Gandolfo? Portata in altro ambiente, in altro ter-
« reno, su altre piante che non siano i marroni, con quali
« risultati si manifesterà?

« Il Gandolfo si mostra sicuro del suo metodo e già lo
« estende al marciume radicale dei gelsi e dei noci.

« Certo che la semplicità del metodo di cura ed i primi
« risultati ottenuti impongono oggi ai pratici di smettere
« ogni commento ironico, così come impongono alla scienza
« ufficiale di prendere sotto il controllo suo il metodo Gan-
« dolfo contro il male dell'inchiostro del castagno ».

La risposta ad alcuni dei suesposti quesiti si può trovare nelle nozioni che sull'eziologia del *mal dell'inchiostro* ha già fornito da una diecina d'anni agli studiosi ed ai pratici la scienza ufficiale. Ed è bizzarro il caso che proprio a Chiusa Pesio, nell'ottobre del 1922, in occasione della *Settimana del Castagno*, venne esposto pubblicamente, fra le piante di marroni colpite dalla malattia, in qual modo questa attacchi i castagni e l'infezione si trovi localizzata principalmente nel *colletto* (1). Ma è tanta l'indifferenza che per la scienza ufficiale provano i nostri pratici agricoltori, che non deve affatto meravigliare che ad alcuni sembri il metodo di cura Gandolfo come del tutto distinto da quanto la scienza ufficiale ha posto in luce sulle cause e sull'andamento del *mal dell'inchiostro*.

Non sarà dunque inutile, per dimostrare che il nuovo mezzo curativo s'inquadra perfettamente nelle nozioni scientifiche che possediamo sulla malattia, il riportare qui alcuni brani di un opuscoletto pubblicato, alcuni anni fa, a cura del Ministero dell'Economia Nazionale (2) con lo scopo

---

(1) *Atti del Congresso* « La Settimana del Castagno » 24-29 Ottobre 1922, pag. 442. Pubblicati a cura della Camera di Commercio e Industria di Cuneo.

(2) *Istruzioni pratiche per riconoscere e combattere la malattia del Castagno detta dell'inchiostro.* «Nuovi Annali dell'Agricoltura», anno IV, n. 2, 1924. Una prima edizione di queste istruzioni era stata pubblicata nel 1922.

di divulgare fra gli agricoltori, e in special modo fra i forestali, le nozioni fondamentali per riconoscere e per combattere la malattia dell'inchiostro.

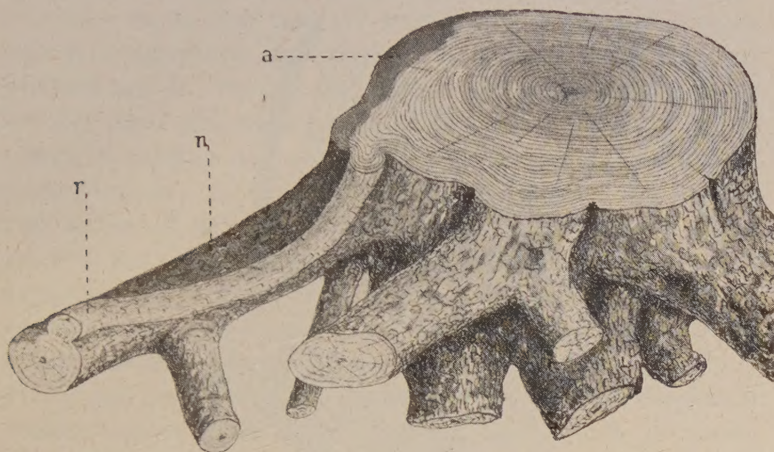


Fig. 3. — Regione del colletto di un castagno ammalato e sottoposto alla cura. *a* e *n*, porzioni infette e già necrosate del colletto e di una grossa radice. *r*, neoformazione radiciforme originatasi al limite fra i tessuti morti e quelli ancora sani.

« L'infezione s'inizia o nelle radici superficiali o al col-
« letto o anche alla base del tronco al livello del terreno,
« potendo penetrare il parassita attraverso le ferite che
« l'uomo stesso può produrre col taglio dei polloni. Il fungo
« parassita che è causa del *mal dell'inchiostro* non può svi-
« lupparsi bene che nei tessuti giovani, ricchi di succhi e
« quindi di sostanze nutritive. È per questa ragione che il
« micelio, penetrando nella corteccia, tende ad invadere
« gli strati di tessuti che sono compresi fra il legno e la
« corteccia, cioè il cambio. Ma questo tessuto non avendo
« che un piccolo spessore, il micelio nel suo accrescimento
« si diffonde assai rapidamente in estensione, dapprima in
« senso longitudinale, cioè avanzando verso il fittone o verso
« la parte aerea del fusto, in seguito in senso trasversale,
« riducendo così la porzione di cambio ancora in grado di

« funzionare. La rapidità con cui il parassita si diffonde
« in questo tessuto dipende da condizioni esterne, special-
« mente da quelle che possono prolungare il periodo di at-
« tività del cambio.

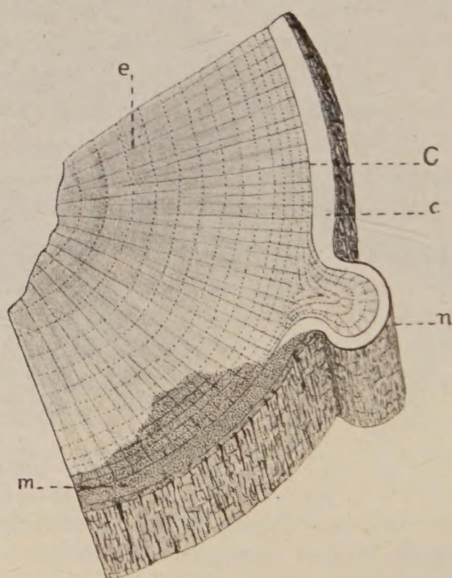


Fig. 4. — Sezione trasversa (semischematica) del colletto di un castagno ammalato dopo la cura. *e*, legno ancora sano. *c*, corteccia ancora sana. *C*, cambio. *m*, legno e corteccia infetti e in preda al marciume. *n*, neoformazione radiciforme originatasi in seguito alla proliferazione del cambio al limite fra la parte necrosata e quella sana del colletto.

« Nel caso d'infezione di castagni adulti occorrono da
« tre a sei e anche più anni perchè la pianta soccomba.
« Durante l'inverno si arresta temporaneamente il cammino
« del micelio, per ricominciare alla ripresa della vegeta-
« zione. È stato dimostrato che il parassita è seguito a breve
« distanza, nella sua diffusione nel cambio, da numerosi
« altri microrganismi, specialmente funghi, i quali segui-
« tano a svilupparsi nei tessuti uccisi dal parassita specifico
« raggiungendo anche quest'ultimo e determinandone la

« morte. È quindi una condizione necessaria ed indispen-
« sabile alla conservazione in vita del micelio parassita il
« potere continuare a svilupparsi anche durante l'inverno.
« *Ciò può avvenire o nel cambio delle grosse radici, del* col-
« letto, *o anche alla base del tronco, al disopra del terreno,*
« *se la temperatura dell' inverno si conserva mite.* In tali
« condizioni in breve tempo anche una grossa pianta di 80
« o 100 anni può venire uccisa, giacchè il micelio ne in-
« vade il cambio nel corso di 2 anni in tutta l'estensione
« trasversa. In tal modo resta assolutamente impossibile
« all'albero di provvedere al trasporto, attraverso il fusto,
« dell'acqua e delle sostanze minerali, assorbite dalle radici,
« giacchè non appena il cambio viene ad essere totalmente
« invaso dal micelio anche i vasi dell'alburno vengono quasi
« completamente otturati da gomma bruna o da *tilli.*

« È per questo che in piena estate si vedono disseccare
« completamente dei grossi castagni nel periodo di pochi
« giorni. Se si abbatte una di cotali piante e si esplora
« per mezzo di grossi tagli, fatti con la scure, lo stato in
« cui si trovano le diverse regioni della base del fusto, del
« colletto e delle radici, si trova che la parte che presenta
« l'alterazione più grave, rivelata dalla colorazione bruna
« dei tessuti, è quella che corrisponde al colletto e alla base
« delle grosse radici, mentre il fittone, la porzione termi-
« nale delle radici e la parte del fusto alquanto elevata da
« terra, sono le meno danneggiate ».

. . . .

« La composizione chimica e la struttura fisica del ter-
« reno non sembrano avere un' apprezzabile influenza sul
« manifestarsi della malattia. Generalmente si ammette che
« il terreno secco, sciolto o roccioso costituisca una condi-
« zione di resistenza, mentre il terreno profondo e fresco
« favorisca l' infezione. L'abbondanza di argilla facilita pure
« lo sviluppo del parassita.

« L'esposizione del castagneto ha senza dubbio una grande
« influenza nel determinare le cause predisponenti e neces-
« sarie al manifestarsi del *mal dell' inchiostro.* Così sono

« facilmente colpiti i castagneti volti a mezzogiorno o ad « occidente. Nella catena dell'Appennino la malattia è par- « ticolarmente diffusa sulle pendici del versante meridio- « nale ed occidentale.

« È da notare inoltre che il *mal dell'inchiostro* non giunge « quasi mai all'estremo limite di altezza raggiunto dal ca- « stagno. Questa distribuzione della malattia è determinata « da condizioni di temperatura e di umidità. *La tempera- « tura invernale eccessivamente bassa sembra costituire un « ostacolo al normale ciclo biologico del parassita.* Si è visto « come ben di rado possono formarsi gli organi durevoli « di conservazione, le oospore; si comprende quindi come « in assenza di queste, il micelio debba venire danneg- « giato anche indirettamente dal freddo invernale troppo « rigido.

« Si è detto infatti che arrestandosi il micelio nel suo « accrescimento nei tessuti delle piante infette durante il « periodo di riposo di queste, esso viene rapidamente rag- « giunto ed ucciso dai funghi saprofiti che a poca distanza « ne seguono il cammino, e che assai meno della *Blepharo- « spora* sono sensibili alle basse temperature.

« Se dopo un inverno molto rigido, nel mese di aprile « o ai primi di maggio, si scorteccia il tronco di un ca- « stagno ammalato ponendo a nudo il cambio, si può os- « servare generalmente che *le zone longitudinali brune del- « l'infezione sono* ferme, *cioè il loro bordo superiore è nettamente « separato dal tessuto ancora sano, che appare alquanto sol- « levato come a formare un orlo rialzato limitante la zona « bruna, depressa.*

« Quando invece il micelio del parassita è in attivo ac- « crescimento, non esiste un limite netto fra tessuto morto « e tessuto vivo e ancora sano, ma il color marrone del « primo sfuma gradatamente con una colorazione livida verso « il secondo. È ben difficile che nel corso della primavera « o dell'estate la *Blepharospora* riesca a diffondersi ancora « dalle zone brune *ferme.* Il parassita in queste *è ormai « irrimediabilmente distrutto.* Molte volte dei temporanei ar-

« resti della malattia sono dovuti a questi effetti indiretti « di freddi invernali eccessivi ».

. . . .

« È stato detto più volte che con la riduzione a ceduo « del castagneto a frutto si ottiene la guarigione delle piante « ammalate. A questo riguardo si deve far notare che una « simile guarigione è solo apparente, perchè dopo alcun tempo « la malattia torna a manifestarsi. Col taglio si ottiene « però un ritardo più o meno lungo del disseccamento delle « piante, e la ragione di ciò sta nella formazione di robu- « sti polloni dal lato della ceppaia che è ancora immune « dall'infezione con la conseguente formazione di giovani « radici. Questo rinnovellarsi della pianta ritarda, come « ben si comprende, l'azione distruttrice del parassita, il « quale in molti casi giunge ad invadere l'intera cerchia « del cambio al livello del colletto del vecchio tronco quando « i polloni hanno già formato delle radici avventizie ren- « dendosi quasi indipendenti dalla ceppaia.

« Il micelio della *Blepharospora* però finisce spesso per « invadere anche il cambio dei polloni e questi allora dis- « seccano.

« In un turno di lunga durata (19-20 anni) difficilmente « i polloni possono raggiungere l'età voluta, mentre ciò è « possibile per turni molto brevi (5-7 anni). Ma anche in « questi casi, dopo il 2.° o 3.° taglio, la ceppaia, insieme « alla sua ultima produzione, dissecca completamente.

« Questo in linea generale; in particolare possono verifi- « carsi per il taglio raso eccezionali guarigioni di casta- « gneti ammalati. In alcune località infatti la malattia non « è più ricomparsa sulle piante originatesi, dopo il taglio, « da più di 30 anni dalle ceppaie ammalate. Come può « spiegarsi la benefica influenza di questa pratica coltu- « rale trattandosi di una malattia della parte sotterranea « della pianta? Per quanto non esistano ricerche in pro- « posito, si può ammettere come molto probabile, che, per « effetto di una più vigorosa ripresa di vegetazione dal « lato ancora sano della ceppaia, nell'interno dei tessuti

« in accrescimento delle giovani piante si formino in mag-
« giore abbondanza speciali sostanze, come acidi organici « e specialmente tannini, che hanno un'azione repulsiva sul « micelio della *Blepharospora,* rendendo così resistenti i « tessuti stessi all'infezione ».

Relativamente a questa presunta azione protettiva delle sostanze tanniche contro il micelio parassita, è stato ben dimostrato *in vitro* l'azione ritardatrice dell'acido tannico sul micelio della *Blepharospora* e gli effetti mortali di una concentrazione relativamente elevata (1,25 %), mentre altri funghi vegetano rigogliosamente in soluzioni molto più concentrate. È stato anche trovato che le sostanze tanniche sono formate molto abbondantemente nei tessuti giovani, derivati dal cambio, quali prodotti di una reazione contro ferite o necrosi anche di natura infettiva. Il meccanismo della resistenza del castagno giapponese, per es., contro il *mal dell'inchiostro* consiste principalmente in una particolare reattività del citoplasma del tessuto embrionale ed anche nell'elaborazione abbondante di una sostanza tannica che si accumula nei nuovi tessuti (1).

*
* *

Le nozioni suesposte forniscono dunque molti elementi per rispondere non solo ad alcuni quesiti che i pratici oggi si pongono, ma anche per far considerare con minore scetticismo il nuovo metodo di cura.

Circa le cause che arrestano l'infezione in seguito alla applicazione del metodo Gandolfo, si può dire che esse sono quelle stesse che sono state già individuate relativamente all'arresto delle zone longitudinali di necrosi salienti dal colletto sul fusto sino a una certa altezza dal suolo, e cioè

(1) Petri L., *Ulteriori ricerche sopra la* Blepharospora cambivora. « Annali R. Istituto Superiore Forestale », Vol. VII, 1922. — *Esperienze sul grado di resistenza del Castagno giapponese alla* Blepharospora cambivora. Ibidem, Vol. IX, 1924.

interviene anche nel caso che c' interessa l' azione del freddo invernale sul micelio parassita e che si trova nella regione del colletto e nella porzione basale delle grosse radici. Quando queste parti della pianta sono protette dal terreno contro le basse temperature, viene favorito l'accrescimento del micelio nel cambio per tutto il periodo invernale, sfuggendo così il parassita all' azione letale dei microrganismi saprofiti che lo seguono da vicino. Il fenomeno che si verifica nelle zone infette della parte basale epigea del fusto si ripete dunque per l' infezione del colletto e delle grosse radici. Mentre però per la pianta è di poco vantaggio l' arrestarsi delle zone d' infezione epigee, rimanendo in attività il parassita nel cambio del colletto, costituisce invece una causa di salvezza l' arresto dell' infezione in questa regione vitale della pianta. Come sopra è stato detto, la pianta soccombe solo quando tutto l' anello cambiale intorno alla base del fusto è ucciso dal fungo. Ora questo fatto non può avvenire che nella porzione del fusto interrata, riparata cioè dal freddo invernale. Circa questa azione del freddo è necessario insistere su questo, che cioè non muore il micelio per la bassa temperatura, ma solo se ne arresta o quasi l' accrescimento, mentre i microrganismi saprofiti che lo seguono, non essendo così sensibili alle basse temperature, possono rapidamente ucciderlo. D' altra parte essi sono incapaci di procedere oltre attaccando i tessuti ancora vivi e quindi questi reagiscono formando uno strato di sughero nella corteccia, che divide nettamente la parte morta da quella sana, mentre il cambio provvede a dare origine a un nuovo legno e a nuovi elementi corticali. Lo stato d' immunità in cui si trovano le radici nella maggior parte della loro lunghezza, compresa la porzione terminale, assicura alla pianta un sufficiente rifornimento di acqua e di sali nutritivi per riparare rapidamente ai danni della malattia con la formazione di questi nuovi tessuti. Non è dunque l' azione dell' aria, della luce e del calore che rende impossibile l' accrescimento del micelio e che ne determina la morte, giacchè il parassita è stato isolato più volte, dall' aprile all' ottobre, dal cambio

del fusto, anche a un metro d'altezza dal terreno in diverse località dell'Italia centrale.

L'azione dell'aria e della luce può esercitare piuttosto uno stimolo sul processo di formazione di nuovi tessuti e cioè sulla guarigione della pianta dopo la morte del parassita. Specialmente l'ossigeno atmosferico non può che rendere più facile ed intenso il processo respiratorio, indispensabile nel lavoro ricostruttivo dei tessuti.

Per quanti anni ha effetto utile la cura Gandolfo?

A un simile quesito le nozioni che possediamo sulla malattia dell'inchiostro non possono dare una risposta assolutamente sicura, giacchè non si può escludere la possibilità che il micelio del parassita possa tornare ad attaccare le grosse radici ancora coperte dalla terra o il micelio stesso restato vivente in queste ultime possa diffondersi nuovamente verso il colletto. Ma sino a che questo resterà scoperto sarà assai difficile che l'infezione possa estendersi a tutto l'anello cambiale e quindi è probabile che i buoni effetti della cura sieno duraturi. A questa conclusione ottimista conforta anche il fatto, più innanzi citato, della guarigione eccezionale di ceppaie fortemente attaccate e salvate poi per la formazione di robusti polloni dopo il taglio del vecchio tronco.

La questione se l'applicazione del metodo possa dare risultati egualmente buoni in altre località non potrà essere risolta che con numerose prove eseguite sulle piante ammalate delle nostre diverse regioni castanicole. Ma da quanto è stato esposto più sopra sembra che la probabilità di una buona riuscita della cura sia maggiore per i paesi settentrionali, ad inverno più rigido, mentre minore probabilità di successo dovrebbe verificarsi per i paesi meridionali, ad inverno più mite.

In quanto ad un'eventuale efficacia maggiore o minore della cura secondo le diverse varietà, non credo che a questo riguardo dovrebbero verificarsi delle differenze apprezzabili.

Se le piante curate a Chiusa Pesio sono dei marroni innestati su marroni provenienti da seme, a maggior ragione

dovrebbero guarire, sottoposti allo stesso trattamento, dei portinnesti costituiti da varietà più rustiche.

L'esperienza forse potrà fornire in proposito una risposta esauriente, ma è da notare che il risultato finale della cura dipende da tanti fattori diversi, fra i quali le proprietà anatomiche e fisiologiche della varietà hanno una parte secondaria. Sarà quindi molto difficile istituire delle esperienze comparative per risolvere una simile questione. Occorrerebbe applicare la cura in uno stesso terreno a piante di varietà diverse, ma innestate sulla stessa varietà, e a piante della stessa varietà, ma innestate su portinnesti di varietà diverse. Inoltre dovrebbero essere tutte le piante della stessa età e presentare lo stesso grado di gravità della malattia. Essendo dunque assai difficile realizzare simili condizioni sperimentali, i risultati diversi che si potranno ottenere estendendo l'applicazione del metodo di cura Gandolfo a differenti varietà di castagno, potranno essere riferiti molto dubbiosamente all'influenza delle singole varietà, a meno che successi o insuccessi costantemente si ottenessero, in località diverse, da una o più varietà determinate.

Ma queste ed altre questioni hanno ora un'importanza secondaria. Ciò che importa è che il metodo di cura escogitato dal Gandolfo sia sperimentato il più largamente che sia possibile nei castagneti colpiti dal mal dell'inchiostro.

Come si è visto, il metodo si trova in perfetto accordo con quanto si conosce sulle cause della malattia e sul suo andamento in rapporto alla biologia del parassita e della pianta ospite. Posso anche aggiungere che dal 1917 al 1922 vennero eseguite alcune esperienze di cura di castagni ammalati nel Comune di Reggello (Firenze) trattando la base del fusto con poltiglia bordolese e facilitando il trattamento della parte interrata del fusto stesso con un leggero scalzamento di questo eseguito con la zappa.

Alcune delle piante trattate mostrarono un arresto della malattia, ma non fu possibile seguire per molti anni gli effetti della cura, perchè le piante stesse furono poi abbat-

tute. Oggi, dopo aver constatato i benefici effetti della scalzatura del fusto delle piante ammalate, non dubito affatto che il buon risultato ottenuto nelle esperienze di Reggello fosse dovuto all' aver posto allo scoperto la porzione del fusto immediatamente vicina al colletto (1). Per iniziativa di questa R. Stazione, e sotto il suo controllo, saranno eseguite alcune prove di applicazione del metodo Gandolfo nei castagneti ammalati dell'Appennino Centrale, ma sarebbe molto opportuno che più estesi trattamenti fossero fatti ad opera della Milizia Nazionale Forestale in diverse regioni, in modo da poter raccogliere fra qualche anno numerosi dati sui risultati ottenuti.

Contemporaneamente a queste prove se ne potranno fare alcune altre applicando la cura Gandolfo ai gelsi, ai noci, e agli agrumi colpiti da marciume radicale. Lo stesso Gandolfo ha già iniziato simili prove sui gelsi e sui noci. Quali probabilità ci sono per un buon risultato? Non si deve credere che ogni sorta di marciume dell' apparato radicale e del colletto possa esser curato con la scalzatura del fusto. Nel castagno il *mal dell'inchiostro* attacca principalmente il colletto e la base delle grosse radici, rispettando quasi del tutto le radichette assorbenti. Questa particolare localizzazione rende possibile il benefico effetto della scalzatura nel modo che è stato ora spiegato, in concomitanza di altri fattori che sono la particolare sensibilità al freddo del parassita e il gran numero di microrganismi che facilmente ne possono determinare la morte. Se tutte queste condizioni non si realizzassero, il metodo di cura sarebbe

(1) Allo scopo di applicare varie sostanze anticrittogamiche sulle grosse radici più superficiali, la scalzatura del fusto è stata eseguita più volte nei castagni ammalati, sia per l' applicazione del metodo proposto dal Celi (1873) sia di quelli del Gibelli e del Perosino.

I buoni risultati dell'applicazione del metodo di cura Gibelli, ottenuti dal Prof. Remondino molti anni fa (cfr. « Il Corriere del Villaggio », Milano, 1907), sono da attribuirsi molto probabilmente agli effetti della scalzatura.

inefficace. Ora ci si può domandare se il marciume radicale del gelso, del noce e degli agrumi presentano simili caratteristiche, giacchè solo in questo caso l'applicazione del metodo Gandolfo a queste piante potrà presentare probabilità di successo.

Per quanto riguarda il marciume del gelso (*mal del falchetto*), le ricerche intraprese da questa R. Stazione (1) fanno ritenere molto verosimile che anche questa malattia sia prodotta da una *Phytophtora*, cioè da un fungo molto simile a quello che produce il *mal dell' inchiostro* del castagno, quindi sono del tutto giustificate le prove che si vorranno tentare estendendo l' applicazione del metodo Gandolfo ai gelsi affètti da marciume radicale, quando però si tratti di piante che si trovino all' inizio del male.

Per quanto riguarda il noce, non abbiamo ricerche sicure sull' eziologia del marciume, ma i caratteri con cui si manifesta la malattia e il suo decorso fanno pensare che anche in questo caso si tratti dell' attacco di una *phytophtorea*, seguìta più o meno presto da altri agenti del marciume. L' estendere anche ai noci ammalati l' applicazione del nuovo metodo di cura non sarà dunque un tentativo irrazionale.

Per il marciume radicale degli agrumi è ormai ben dimostrato dalle ricerche eseguite in California, nella Florida, in Corsica e in Sicilia, che la malattia è prodotta da due specie del gen. *Phytophthora*, che si comportano in modo simile alla *Phytophthora* che attacca il castagno. Solo che il clima caldo, dove gli agrumi possono vegetare, non permette di sperare di realizzare, con la scalzatura del fusto, quella condizione contraria all' accrescimento del fungo che si ottiene per il castagno. Nondimeno è interessante ricordare che in America (California e Florida) si scalzano i fusti dei limoni o degli aranci colpiti o minacciati dal

(1) Cfr. questo Bollettino n. 3, 1928, pag. 231.

marciume, costituendo con la terra, così rimossa, un riparo circolare intorno e a poca distanza dalla base del fusto contro l' acqua di irrigazione. In questo modo la parte più vulnerabile della pianta, il colletto, esposto all' aria e alla luce e riparato da una soverchia umidità, presenta una minore recettività per il parassita. Il trattamento è poi integrato da un' irrorazione di poltiglia cupro-calcica sul fusto sino a terra. Gli ottimi risultati che dà questo metodo di profilassi e di cura forniscono un argomento di più a favore della nuova terapia del *mal dell' inchiostro.* Ma una applicazione del metodo Gandolfo, che presenta il massimo interesse, sarà quella che si potrà fare, per prevenire la malattia, nelle giovani piantagioni di castagni, piantando prima di tutto i castagnoli col colletto a fior di terra ed operando poi, dopo alcun tempo, la scalzatura, quando cioè lo sviluppo dell' apparato radicale sia tale da garantire una sufficiente resistenza delle piante contro la violenza del vento e l' azione erosiva delle acque di pioggia.

L. Petri.



INFLUENZA DEI "CIRCUITI APERTI" DI LAKHOVSKY
sullo sviluppo di tumori nei vegetali

Alcuni esperimenti di LAKHOVSKY (1), condotti con apparecchi speciali (Radio-cellulo-oscillatore), sopra Pelargoni portanti neoplasmi, hanno aperto discussioni appassionate e, sopratutto, un orizzonte nuovo anche sulla cura delle malattie umane; le speranze dei clinici sono oggi ravvivate da risul-

(1) GOSSET, GUTMANN, LAKHOVSKY, MAGROU in « Comptes rendus des Séances de la Soc. de Biol. » (18 ag. 1924. XCI n. 27) riferiscono che con l'apparecchio di LAKHOVSKY, descritto da questo A. in « Radio Revue » (novembre 1923), producente onde magnetiche di grande frequenza, avevano ottenuto la guarigione di alcuni tumori vegetali da *Bacterium tumefaciens* su Pelargonio. Questo apparecchio produceva oscillazioni di lunghezza d'onda ($\lambda = 2$ m. circa) corrispondenti a 150 milioni di vibrazioni per secondo. Gli AA. operarono su un primo Pelargonio a due riprese, per h. 3 alla volta e con l'intervallo di 24 ore. Nei giorni successivi il tumore ha continuato a svilupparsi così come i controlli, ma a 16 giorni dal primo trattamento il tumore ha cominciato a necrotizzarsi ed in 15 giorni circa la necrosi era completa, finchè il tumore non fu facilmente distaccabile; la azione necrosante si era dimostrata rigorosamente elettiva limitandosi strettamente al tessuto canceroso, che essa ha seguito in profondità, dove il tumore prende inizio, essendo gli organi sani restati completamente indenni e la pianta conservando il suo vigore. Aumentando l'esposizione (11 trattamenti di 3 ore ciascuno) il tumore presso a poco nello stesso periodo (16 giorni dopo) era disseccato, mentre la parte sana è rimasta indenne. Così pure un terzo Pelargonio sottoposto a 3 trattamenti di 3 ore ciascuno.

Prove più semplici furono quindi istituite, nelle quali l'apparecchio di cura era ridotto ad un semplice cerchio di rame isolato, come è descritto nel testo.

Sopra questi risultati principalmente il LAKHOVSKY ha intessuto la trama del suo ardito libro *L'origine de la vie* (Paris, Gautier, 1925) che, pur dando moltissime pagine ad ipotesi scientifiche di lontanissima dimostrabilità, non si legge senza un acutissimo interesse.

tati buoni, secondo mi si informa, ottenuti qua e là, sopra ammalati cronici molto deperiti, ma nulla di *certo* e di assolutamente *precisabile* può oggi esser detto in quel campo.

Si tratta, in genere, di un miglioramento, anche notevole, dello stato generale del paziente, che, se lascia in vita *speranze* che vanno molto lontane, lascia altresì perplessi e dubbiosi i più severi clinici (1) sopra la possibilità di tirare conseguenze precise.

La importanza delle prove fatte con materiale vegetale risalta quando si pensi alla certezza dei risultati, che in tal modo possono essere ottenuti, sia per la facilità e la precisione delle osservazioni, che in questi organismi più semplici e sopra i loro neoplasmi è possibile compiere, sia per il numero grande delle prove che è possibile impiantare.

È da augurarsi dunque che non manchi la collaborazione, a questi studi, di specialisti delle discipline botaniche e ciò nell' interesse della precisione ed esattezza dei rilievi, che, a vantaggio di questo attraente problema, non possono esser fatti, all' inizio, secondo me, che sopra individui vegetali.

Il centro di questo problema, se cioè onde elettromagnetiche di determinata lunghezza e frequenza possano avere una influenza nell'accelerare o nel ritardare la divisione cellulare e fatti conseguenziali, va precisato ed approfondito innanzi tutto, essendo il punto di partenza di studi teorici e di tentativi di pratica applicazione.

---

(1) Il Prof. Attilij, radiologo dell' ospedale di S. Spirito a Roma, ha ottenuto dal LAKHOVSKY, (che, oltre ad essere uno studioso appassionato, è anche un mecenate della Scienza), un letto fornito di apparecchio radio-cellulo-oscillatore. Attilij, pur riserbandosi di esaminare un più gran numero di casi, non esita, da quei pochi da lui personalmente esaminati, a dichiararsi soddisfattissimo dei risultati avuti. Il prof. Attilij ebbe l'apparecchio per interessamento del conte Palagi; io devo allo stesso Palagi un richiamo appassionato perchè mi interessassi, con esperimenti sul campo botanico, anche dell'argomento così attraente della influenza di queste radiazioni.

Le piante si prestano naturalmente anche in questo caso, come in altri, quando sia in studio la sorte degli elementi cellulari, a porre con esattezza le basi del problema. È anzi da rilevare che lo stesso LAKHOVSKY, per l'impianto della sua attraente teoria, che vuole risalire alle *fonti stesse della vita*, pone a *base* della sua ardita concezione alcune poche prove sopra *Gerani*, inoculati con *Bacterium tumefaciens*.

In queste prove il LAKHOVSKY ha ottenuto (v. nota 1, pag. 357) il *disseccamento del tumore* per effetto della radiazione, mentre i controlli non radiati avevano tumori in pieno sviluppo; alcune prove recenti di altri sperimentatori confermerebbero i risultati del LAKHOVSKY in tutte le loro parti (1).

Il pensiero di questo autore è che la introduzione del Bacterio abbia potuto alterare l'*equilibrio oscillatorio* e la *frequenza propria vitale* delle cellule sane. Rinforzando l'oscillazione cellulare per mezzo dell'oscillatore, cui si farebbe raggiungere la produzione di onde simili a quelle delle radiazioni emesse dalla cellula (?), si aiuterebbe la guarigione della pianta.

Questo A. successivamente ridusse l'esperimento alla più semplice espressione, eliminando addirittura il suo oscillatore produttore di energia elettromagnetica e sostituendolo con un apparecchio costituito di un cerchio interrotto, oppure una spirale, di rame, del diametro di cent. 30, circondante le piante all'altezza del tumore sperimentale prodotto: le piante senza spirale morirono, mentre quelle curate con tale apparecchio continuavano a vivere, non solo, ma risultavano più vigorose delle piante sane e non trattate.

Il LAKHOVSKY spiega il risultato positivo da lui ottenuto con apparecchi di tale natura, ammettendo che la spira di rame abbia captato delle *radiazioni esterne*, identificabili con la radiazione penetrante degli astro-fisici.

---

(1) Vedi per es. «Rivista di Biologia», Vol. X, fasc. III-IV, 1928, pag. 464.

È ovvio che con prove sperimentali di quest'ordine, se da diversi sperimentatori ripetute, anche variando alquanto le condizioni sperimentali prodotte dal Lakhovsky, si può, oltrechè confermarne eventualmente i risultati, conoscerne la portata ed il dettaglio.

La lettura dei risultati ottenuti dal Lakhovsky solleva però subito qualche obbiezione da parte di chi si occupa dello sviluppo di questi neoplasmi patologici del mondo vegetale.

È ben vero che piantine di geranio e di ricino, sulle quali si sviluppino vistose neoplasie da *Bact. tumefaciens* possono, per queste vegetazioni patologiche, venire a morire, ma si tratta di morte sopravvenuta molto tardi, verso la fine del ciclo vegetativo, nel caso del *Ricinus*, o dopo parecchi mesi di vegetazione, nel caso del *Pelargonium* ; invece gli sperimentatori parlano di morte *costantemente* intervenuta nei controlli, in tempo relativamente molto breve ; ora, trattandosi di prove non numerose ed alcune di esse condotte da scienziati preparati ad una sperimentazione di altro tipo, le riserve, che il rilievo impone, possono riflettersi sopra l' essenza stessa del lavoro scientifico in esame.

Altro rilievo, che lascia perplessi, è quello *dell' essiccamento del tumore* ottenuto in qualche caso mediante il trattamento di piante malate ; quando si sia osservato che in generale, dopo un certo periodo vegetativo, specialmente se la pianta, per una ragione qualunque (come per il sopravvenire di caldo eccessivo o della stagione invernale, oppure per eccessiva ristrettezza del vaso, sul quale si sviluppa), rallenti il suo ritmo vegetativo, il tumore si suberifica e muore in parte, (mentre rimangono vive le zone neoplastiche basali, più vicine alla pianta), si rimane dubbiosi sopra la causa vera tra le varie, che, intervenendo isolatamente, o riunita con altre, può aver determinato l' essiccamento della neoplasia. Più sicuro sistema sperimentale mi sembra quello, già in precedenti prove di terapia vegetale da me messo in opera, di determinare lo sviluppo di *due* neoplasie sopra uno stesso individuo e su un unico

internodio di questo, sottoponendo un neoplasma alla cura e l'altro rimanendo per testimonio: ma tale accorgimento non può, come si comprende, essere effettuato nel caso dei circuiti aperti. Tuttavia l'obiezione rimane ed il fatto che, solo in prove non numerose, si sia ottenuta la suberificazione dei tumori trattati può dunque per questi rilievi lasciare qualche perplessità sopra la causa vera determinante il fatto suaccennato: la sperimentazione, richiamata sopra questi fatti, può chiarirne le apparenze, in modo da servire egregiamente al problema prospettato per primo dal Lakhovsky ed eventualmente ed indirettamente forse anche alle applicazioni che esso potesse trovare nella scienza medica.

*
* *

Ho potuto, a questo riguardo, impiantare semplici prove con i circuiti aperti suggeriti dal Lakhovsky, consistenti in un filo di rame della sezione di mm. 2,5 (1), disposto in modo da formare un cerchio intorno alla pianta, presso a poco all' altezza del tumore; questo cerchio era interrotto in un punto, in modo che le due estremità rimanessero distanziate di cent. 1-1,5 e risultava completamente isolato da un supporto di ebanite infisso nel terreno del vaso, così come il Lakhovsky stesso descrive.

La prova ha riguardato piante di *Geranio* e di *Ricino*.

I Gerani furono inoculati il 6 giugno: undici giorni dopo fu applicato l' apparecchio, di cui è cenno più avanti, su uno dei vasi inoculati (47*B*); si era provveduto a scegliere le due piante di gerani tra quelle che avessero la stessa età e sviluppo vegetativo assolutamente equivalente, in modo che, oltre alla altezza (cent. 10,5 al 17 giugno), tutte le caratteristiche dello sviluppo risultassero eguali; la inoculazione del bacterio si fece in modo da depositare una

(1) Invece che mm. 3,5 suggeriti da Lakhovsky; questa variazione non ha impedito, come si vede nel testo, di ottenere dei risultati.

equivalente quantità di cultura pura sopra ferite della stessa grandezza e profondità prodotte in tutti i soggetti, nella stessa regione della pianta, cioè in zona in vivace accrescimento (a poca distanza dall' apice) (1).

La vegetazione di ambedue le piante procedè nel primo mese abbastanza bene, ma, improvvisamente, mentre il geranio vegetante nel vaso portante l' apparecchio continuava a floridamente svilupparsi, la pianta di controllo, dopo poco più di un mese dalla inoculazione del bacterio, incominciò a deperire a vista d' occhio, finchè il 14 novembre era ridotta nelle condizioni che la fotografia riproduce.

Si noti poi che nella pianta con l' apparecchio, il *germoglio portante il neoplasma*, a poco più di due mesi dalla inoculazione, cominciò ad intristire ed era morto il 14 novembre, mentre quello della pianta di controllo ebbe campo di accrescersi ancora ed era a questa epoca ancora vivo: senonchè nella pianta che portava l' apparecchio il neoplasma aveva potuto assumere, a parità di tempo, uno sviluppo notevolmente maggiore di quello assunto dal neoplasma della pianta di controllo, apparendo nel pieno della vegetazione (22 agosto) sviluppato per circa 6 volte il controllo. Le altezze dei due germogli erano al 15 novembre di cent. 7, quello della pianta trattata, e di cent. 14 quello della cultura di controllo; questo a quell' epoca, pur essendo ancora in vita, appariva molto deperito: la morte dell'altro era già avvenuta il 29 settembre.

In altri termini la coltura con l' apparecchio ha accelerato la crescita del neoplasma, ma poi più sollecitamente si è liberata di questo in uno con il germoglio che lo portava.

Fin qui, più o meno, in concordanza, o quasi, di quanto Lakhovsky aveva già trovato.

(1) Il volume del tumore dipende non dal numero dei microbi inoculati, ma dalla regione della pianta inoculata e dalla vitalità dell' ospite (v. Levine M., « Bull. of Torrey Bot. Club », L. 123).



Fig. 1. — Il risultato nei gerani al 17 nov. 1928. La pianta portante il « circuito aperto » è in condizioni di vegetazione ottime, mentre molto misero apparisce il controllo vicino ad essa. Nella prima si vede chiaramente il germoglio portante il tumore disseccato, nella seconda il germoglio portante il tumore non è ancora morto ed è molto più cresciuto.

Ma abbiamo per tempo pensato a provvederci di altri 4 vasi con *Pelargonium*, da tenere come controllo, in modo che, almeno nei controlli, potessimo avere più che un *caso singolo* ; orbene *nessuno* di questi controlli, inoculati con bacterio e portanti neoplasmi di discreta importanza, ha mostrato il notevole deperimento dimostrato dal germoglio infetto della pianta con l' apparecchio e da quello, pure con neoplasma, dell' altra del primo controllo ; è da notare però che, mentre quest'ultimo era stato posto e vegetava a piccolissima distanza dalla coltura portante l' apparecchio, era cioè mantenuto per tutto il tempo accanto a questa, gli altri si tenevano lontani, da apparecchi di questo tipo, di almeno 2 metri e ad un livello inferiore ai primi.

In nessuna delle altre 4 colture dunque il germoglio portante il tumore apparisce deperito e morente, come nel controllo contiguo alla coltura trattata ed in nessuna di queste piante si nota il deperimento accentuato, constatato in questo : mentre anzi i germogli portanti il tumore in queste piante sono in florida vita, alcuni dei tumori appariscono semidisseccati.

Le piante di queste colture, insomma, pur apparendo in alquanto minore florida condizione di quella trattata, non mostrano sofferenza evidente per le vegetazioni neoplastiche dalle quali sono affette.

Ciò veramente abbiamo notato anche in passato nelle numerose colture con neoplasie su cui abbiamo sperimentato. mentre al contrario abbiamo assistito quasi costantemente al deperimento ed, a lungo andare, alla morte di germogli di gerani, di piante di ricini, che, per la cura dei tumori che essi portavano, erano stati irradiati con raggi *X* o con tubi di emanazione di radio.

Nasce da tali prove, che ci proponiamo di ripetere e moltiplicare, il sospetto che il circuito aperto di Lakhovsky. mentre induce sopra *Pelargonium* vegetazione rigogliosa della pianta che cresce nello spazio da esso circuito compreso, e su di essa determina prima una certa accentuazione dello sviluppo e poi la morte del neoplasma patologico (questa,

nel mio caso, in uno con il germoglio che lo porta), determina d'altra parte, con un' azione il cui meccanismo e la cui natura stessa non sapremmo oggi forse neppure immaginare, il deperimento delle piante che si trovino prossime a quel circuito, esterne ad esso.

Solo in tale maniera, e non per diretta influenza del neoplasma, come dal LAKHOVSKY è ammesso, può spiegarsi la mortalità sollecita e generale dei controlli portanti tumori, mortalità constatata non solo da questo autore, ma anche da altri sperimentatori.

*
* *

Le prove furono anche fatte su *Ricinus communis* ed impiantate con gli accorgimenti e le modalità adottate per quelle fatte sui *Pelargonium* (1): su alcune delle piante appena inoculate (17 giugno) si dispose il « circuito aperto » mentre una fu lasciata per controllo, accanto a quelle portanti il circuito.

Si osservò subito un ritmo vegetativo apprezzabilmente più accelerato in piante con il circuito (nn. 10 e 12) che sul controllo (n. 11). Ma, più che a questa constatazione, queste prove tendevano a riconoscere se la *introduzione* del circuito o la *sottrazione* di esso determinassero variazioni nel ritmo di crescita del neoplasma, ciò che, a nostro giu-

(1) Se avessimo voluto seguire il LAKHOVSKY in tutte le sue deduzioni e lungo la traccia teorica da lui segnata, non avremmo forse dovuto adoperare lo stesso apparecchio, che per il Pelargonio aveva dimostrato una certa efficacia, anche per il Ricino, perchè sarebbe ammissibile *a priori* che le cellule dei tessuti delle due specie vegetali abbiano *risonanze* differenti e che perciò occorra caso per caso determinare a parte il diametro del cerchio ed altre eventuali condizioni del dispositivo in opera. A noi sembra però che avere con identico apparecchio e sopra specie differenti, trovato dei risultati, sia un miglior servigio reso alla verità ed a questo Autore, di quello che avremmo fatto forse raggiungendo risultati eguali o simili a quelli da lui pubblicati col seguire strettamente la traccia di lavoro da lui segnata.

dizio, rappresenta un punto logico e fondamentale di partenza per prove più perfette.

In queste prove perciò, onde meglio riconoscere innanzi tutto se qualche influenza in realtà fosse dimostrabile da parte di questi circuiti aperti, si usò dunque l' artificio di togliere il circuito ad una pianta e metterlo attorno ad un' altra, durante lo sviluppo del tumore, e precisamente si provvedè a mantenere il circuito sulla coltura 10 dal 17 giugno al 10 luglio e ad introdurlo attorno alla coltura 11 il 10 luglio, mantenendovelo da allora in poi, mentre la coltura 12, dalla inoculazione del bacterio fino al termine della prova, vegetò sempre portando l'apparecchio. In tutto questo periodo si tenne con grande cura, misurato il successivo accrescimento dei neoplasmi stessi, secondo i dati sotto riportati.

Questi valori del successivo accrescimento dei neoplasmi erano ottenuti con il metodo già descritto in precedenti prove e cioè misurando, mediante un *calibro* da ingegnere, i tre diametri maggiori della massa neoplastica in esperimento: il progresso dell'accrescimento è sintetizzato con un numero solo, che è la media dei tre numeri ritrovati con il metodo suddescritto.

Il grafico costrutto sopra i dati surriportati, ci mette in condizione di poter giudicare delle variazioni avvenute nel ritmo di accrescimento del neoplasma, in conseguenza della introduzione o della sottrazione del « circuito aperto » di Lakhovsky.

La coltura 10, che ebbe il circuito fin dall' inizio, si presentava sviluppatissima e con un neoplasma molto voluminoso: tolto però il circuito (il giorno 10 luglio), l' accrescimento giornaliero della neoplasia, che vegetava con ritmo simile a quello della neoplasia della cultura 12, dimostrò una riduzione, sicchè la linea, che ci rileva il ritmo di crescenza di questa neoplasia, incrocia quella della prima: la curva di crescenza del neoplasma della cultura 10, che sovrastava alla seconda, si abbassa al disotto di questa e si mantiene più bassa fino al novembre.

COLTURA N. 10 (con « circuito aperto », fino al 10 luglio).

Data delle osservazioni	Altezza della pianta	Dimensioni tumore secondo i tre maggiori diametri	Media delle dimensioni
27 VI	cm. 17	cm. 12 × 6 × 2	= mm. 6,6
10 VII	» 26	» 25 × 18 × 10	= » 18,3
19 VII	—	» 26 × 20 × 14	= » 20
22 VIII	» 75	» 47 × 30 × 21	= » 32,6
29 IX	» 138	» 55 × 38 × 23	= » 38,6
11 XI	» 135	» 55 × 40 × 30	= » 41

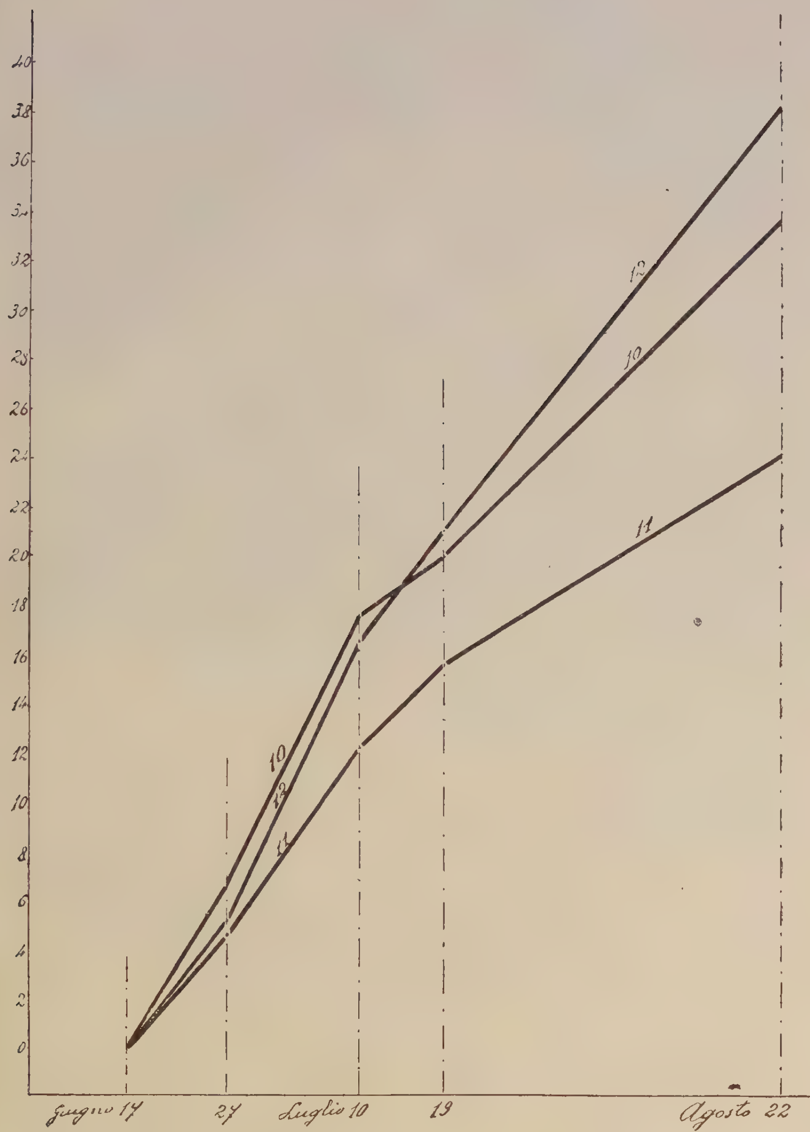
COLTURA N. 11 (con « circuito aperto », dal 10 luglio in poi).

Data delle osservazioni	Altezza della pianta	Dimensioni tumore secondo i tre maggiori diametri	Media delle dimensioni
27 VI	cm. 17	cm. 9 × 4 × 1	= mm. 4,6
10 VII	» 20	» 17 × 13 × 6	= » 12,0
19 VII	» 20	» 22 × 17 × 6,5	= » 15,8
22 VIII	» 26	» 32 × 26 × 15	= » 24,3
29 IX	» 25	» 25 × 20 × 14	= » 19,6
11 XI	—	» 23 × 22 × 11	= » 18,6

COLTURA N. 12 (costantemente con « circuito aperto »).

Data delle osservazioni	Altezza della pianta	Dimensioni tumore secondo i tre maggiori diametri	Media delle dimensioni
27 VI	cm. 17	cm. 8 × 6 × 2	= mm. 5,3
10 VII	» 26	» 22 × 17 × 11	= » 16,6
19 VII	» 29	» 28 × 22 × 13	= » 21,0
22 VIII	» 64	» 49 × 40 × 26	= » 38,3
29 IX	» 127	» 55 × 50 × 25	= » 43,3
11 XI	» 120	» 50 × 47 × 30	= » 42,3

Fig. 2. — Valori successivi dell'accrescimento di tre tumori sperimentali da *B. tumefaciens* su *Ricinus*. L'applicazione dei « circuiti aperti » di LAKHOVSKY, fatta contemporaneamente alla inoculazione del B., ha determinato una crescita notevolmente più accelerata (n. 10 e 12) del neoplasma trattato al confronto di quello del controllo senza apparecchio (11). Subito dopo la *sottrazione* dell'apparecchio, fatta alla coltura 10 il 10 luglio, il ritmo di crescenza del tumore si abbassa notevolmente. Però la *introduzione* del circuito attorno alla coltura 11 non determina, nel neoplasma in sviluppo di questa, una accelerazione della crescita, ma invece sembra indurre una riduzione del ritmo primitivo di accrescimento, riduzione che diventa sempre maggiore. Questa pianta ha poi finito col morire (prima decade di settembre).


40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
12
10
11
10
12
11
Giugno 17
27
Luglio 10
19
Agosto 22

Un effetto simile a quello prodottosi con la *sottrazione* del circuito, si determina anche, sopra l'accrescimento del neoplasma della coltura 11, con la *introduzione* del circuito aperto (10 luglio).

Il ritmo di accrescimento del neoplasma, che era alquanto inferiore a quello dei precedenti aventi l'apparecchio, risulta alquanto *rallentato* dalla *introduzione* del circuito aperto.

Queste due semplici prove sono valorizzate per contrasto dal risultato della prova terza (coltura 12): qui il « circuito aperto » non fu introdotto nè sottratto durante la crescenza del tumore, ma, messo all' inizio della prova e non più tolto: il neoplasma dimostra un incremento costante, rappresentabile con una *curva* quasi perfettamente regolare, al posto delle spezzate dei casi precedenti.

Ci sembra che con le osservazioni sopra la variazione del ritmo vegetativo dei neoplasmi su *Ricinus*, in conseguenza specialmente della sottrazione del « circuito aperto ». abbiamo assolto il compito propostoci: facciamo notare che il risultato non può farsi concordare con quanto il Lakhovsky ha trovato per i tumori in Pelargonio, ma deve riflettersi che, trattandosi di altra specie vegetale non c'era da aspettarsi « a priori » una *uniformità* di risultati.

Vogliamo aggiungere alcune notizie sopra la sorte di queste neoplasie e delle piante che le portavano:

Quella della coltura 11 è morta, insieme con la pianta che la portava, verso la fine di agosto; la morte di questa pianta, unica perita tra più di venti piantine inoculate, non ci autorizza, per essere *caso* singolo, ad attribuire assolutamente alla *introduzione* del circuito la cessazione della vita, e neppure ci permette di porre la morte stessa in dipendenza del fatto che fino al 10 luglio questa pianta ci è servita come « controllo prossimo » alle altre due, che portavano il circuito, sebbene si debba segnalare il fatto che il ridotto ritmo vegetativo del suo neoplasma, almeno fino a quell'epoca, è parallelo, o, meglio, concordante, col ridotto ritmo vegetativo del « controllo prossimo al circuito » nel caso del geranio.



Fig. 3. — I Ricini trattati nel loro stato vegetativo al 17 novembre.

La pianta a sinistra (n. 10) ebbe il circuito fino al 10 giugno: la sua vigoria è massima; il neoplasma ha finito col disseccarsi e col marcire solo nella parte più esterna, rimanendo però i tessuti basali di esso vivi e verdi fino a dicembre.

Il vaso centrale (n. 11) mostra viva la pianta testimonio e morta (p. piccola a sinistra) la pianta portante il neoplasma: la morte della pianta avvenne verso la fine di agosto. Non possiamo escludere che altre cause, come la presenza della pianta testimonio molto vigorosa nello stesso vaso, abbiano potuto influire sulla morte del soggetto.

La pianta a destra (n. 12) ebbe il circuito fin dall' inizio: essa non mostra differenze sensibili al paragone dei controlli mái trattati; il tumore apparisce pure disseccato e marcito nelle sue parti distali, sebbene in minor misura di quello della coltura 10: le parti basali del tumore di attacco ai tessuti della pianta, sono parimenti vive e verdi.

Noi siamo lungi dal volere con queste prove singole stabilire le basi di una influenza del « circuito aperto » al di fuori di esso; riconosciamo che occorre ripetere le prove ancora per qualche anno, ma non abbiamo voluto tacere i risultati ottenuti, supponendo che altri sperimentatori, invogliati dai risultati del Lakhovsky, si siano messi a sperimentare: in tal caso, la lettura del risultato da me ottenuto potrà stimolarli a confermarlo o smentirlo, a vantaggio della conoscenza dei fatti, che ci sembrano ricchi di fruttuosi insegnamenti.

Il neoplasma della coltura 10, pur avendo subito la depressione nella crescita, cui si è accennato, ha raggiunto proporzioni importanti; a novembre il neoplasma si presentava in gran parte suberificato, con tessuti in parte marciti, così come del resto quello della coltura 12 (ma in questa in maggior proporzione); a questo fatto non attribuiamo una importanza eccezionale perchè i tessuti neoplastici della base del tumore, all' attacco coi tessuti sani, erano ancora vivi ed in crescenza, sicchè il tumore in nessun caso può dirsi vinto.

Le condizioni delle piante portatrici dei tumori possono agevolmente riconoscersi sulla fig. 3; il vigore vegetativo della coltura 10 era, a novembre, notevolmente superiore a quello della 12, ciò che forse non ha relazione con gli esperimenti esposti.

*
* *

I risultati di queste preliminari prove fatte sopra « circuiti aperti » di Lakhovsky, variando qualcuno dei capisaldi sperimentali, da questo A. stabiliti, devono essere distinti in due gruppi:

a) Sui *Pelargonium:*

1. Si riconosce una influenza lievemente eccitatrice della crescenza della pianta e di quella dei neoplasmi da *Bacterium tumefaciens,* da parte del « circuito aperto » di

Lakhovsky, adoperato senza interruzione fin dall'inizio della prova.

2. La coltura di controllo esterna al circuito e molto prossima ad esso apparisce ad un certo momento sofferente ed a stentato sviluppo.

3. In ambedue il neoplasma, in uno con i germogli che lo portano, finisce col morire: nella prima però il neoplasma ed il germoglio muoiono prima che nella seconda, mentre nei controlli lontani dal circuito il tumore, e con esso il germoglio che lo porta, rimangono tutti in vita lungamente. In alcuni di questi controlli si constata al 15 novembre il disseccamento di parte del neoplasma, senza che questo fatto possa attribuirsi ad alcun intervento sperimentale.

b) Per il *Ricinus* le circostanze sperimentali prodotte sono alquanto diverse da quelle messe in opera con *Pelargonium*; con esse si è potuto rilevare che:

1. La *introduzione* o la *uscita* di una pianta *dal circuito* è risentita, sulla vegetazione del neoplasma che essa porta, con l' *abbassamento* del *ritmo* di *crescenza* di questo: tale particolare artificio ci fornisce così una conferma, per quanto basata sopra una variazione non molto vistosa, della influenza, di qualunque ordine essa sia, che questi « circuiti » hanno sopra tali vegetazioni patologiche vegetali.

V. Rivera.

Perugia. Laboratorio ed Osservatorio di Patologia Vegetale.

18 Novembre 1928.



Ricerche sulle sostanze fluorescenti delle piante in rapporto ad alcuni fenomeni di fotolisi

Numerosi casi di necrosi di tessuti fogliari prodotti dai raggi solari si osservano ogni anno su molte piante coltivate. Specialmente le foglie della vite, in maggio o in giugno, presentano frequentemente delle ustioni marginali o internervali che s' indicano in generale come effetti del cosidetto *colpo di sole.*

Il fenomeno si verifica sopratutto quando le giovani foglie. sviluppatesi in un periodo di giornate nuvolose, si trovano bruscamente esposte ai raggi del sole. L'alterazione prodotta da questi ultimi sulle cellule viventi dei diversi tessuti fogliari è rivelata dapprima da un ingiallimento ed infine dalla morte e dal disseccamento dei tessuti stessi. Raramente tutta la lamina fogliare dissecca, ma il disseccamento avviene in aree, irregolarmente delimitate, sparse qua e là, ma sempre in corrispondenza di quelle zone della foglia dove più numerose sono le terminazioni vascolari. Il fatto è in relazione all' alterazione che subiscono il parenchima conduttore e le tracheidi terminali per cui non si compie più o in modo insufficiente il trasporto dell' acqua. Per effetto della luce eccessiva e dell' elevata temperatura si verifica una forte perdita di acqua che determina una plasmolisi, spesso mortale, se non si trova a disposizione dei tessuti più gravemente danneggiati un adeguato rifornimento idrico. Nelle foglie ancora in accrescimento la particolare localizzazione marginale o internervale delle aree disseccate è anche in dipendenza delle proprietà di cellule embrionali che molti elementi istologici presentano in queste parti del lembo fogliare. Diverse cellule infatti, tanto dell'epidermide che del mesofillo, si trovano in attivo accrescimento e in divisione, quindi più fortemente di quelle passate allo stadio definitivo possono risentire i dannosi effetti della luce ec-

cessiva. E tanto maggiore sarà la loro sensibilità tanto più facilmente si troveranno esposte a una penuria d' acqua (1), per cui è ben spiegabile il fatto che le aree della lamina più danneggiate sono sempre quelle che posseggono un numero maggiore di stomi (2) e che si trovano in corrispondenza di numerose terminazioni vascolari, dalle quali, per effetto della prima alterazione prodotta dalla luce, cessa il trasporto dell' acqua.

È noto come fenomeni di fotolisi si verifichino anche nelle piante ombrofile tutte le volte che esse si trovino esposte ai raggi solari diretti. L' ingiallimento dei cloroplasti, che costituisce uno dei primi effetti visibili della azione dannosa della luce troppo intensa, si deve attribuire in parte alla particolare sensibilità della clorofilla alle radiazioni luminose troppo intense, e specialmente a quelle più rifrangibili, per cui facilmente subisce una modificazione chimica, in parte a un' alterazione del plasma dei cloroplasti, che può esser riguardata come un effetto di una reazione fotodinamica determinata dalle proprietà di fluorescenza della stessa clorofilla.

È noto che altre sostanze fluorescenti sono contenute negli organi aerei di alcune piante superiori ed essendo esse localizzate specialmente nei tessuti periferici ed avendo la proprietà di assorbire le radiazioni di piccola lunghezza d' onda, che sono le più dannose pel citoplasma vivente, si è attribuito a queste sostanze un' azione protettiva contro l' eccessiva intensità luminosa.

---

(1) A questo riguardo si veda la lucida e completa trattazione del fenomeno fatta dal Prof. G. GOLA, *La luce come fattore antagonista della vita vegetale.* « Atti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze », 1925.

(2) Nelle foglie delle patate le necrosi per luce eccessiva avvengono in corrispondenza degli idatodi, oltrechè degli stomi, secondo le accurate ricerche di B. F. LUTMANN, *The relation of the water pores and stomata of the potato leaf to the early stages and advance of tipburn.* « Phytopathology », Vol. XII, 1922, pag. 305.

Nello studio delle necrosi prodotte dalla luce solare nei tessuti fogliari resta però da stabilire con esattezza in qual modo si comportino queste sostanze fluorescenti e cioè se esse costantemente si comportino come un mezzo protettivo contro le radiazioni più rifrangibili dello spettro o se in qualche caso non contribuiscano a determinare delle reazioni fotodinamiche nocive alle cellule vive nelle quali sono contenute.

Le presenti ricerche costituiscono un primo contributo di nuove nozioni intorno a una simile questione e in questo lavoro sono coordinatamente esposti i risultati di indagini preliminari da noi eseguite (1) oltre a quelli di ulteriori ricerche sperimentali.

I. — L' applicazione dei raggi ultravioletti alla ricerca di sostanze fluorescenti nelle piante.

Metodo usato nelle ricerche.

Per la produzione dei raggi ultravioletti, è stata adoperata una lampada di quarzo a vapori di mercurio munita di un filtro di vetro all' ossido di nichelio (filtro di Wood).

La lampada è stata costruita dalla Casa Gallois di Lione e funziona con corrente alternata a 110 volt, assorbendo cinque ampère durante il suo funzionamento. Il filtro di Wood usato nell' esperienze lascia passare quasi esclusiva-

(1) Petri L., *L' applicazione della luce di Wood in patologia vegetale*, « Boll. R. Stazione di Pat. Veg. », ottobre, 1926, pag. 345. — *Sul metodo di applicazione della luce di Wood in alcune ricerche di patologia vegetale*, « Rendic. R. Acc. Lincei », V, serie 6ª, 1927. — *Sulla presenza nelle piante di una sostanza che diventa luminescente alla luce ultravioletta*, Ibidem. — *Ulteriori ricerche sull' applicazione dell' analisi fluoroscopica ai tessuti vegetali normali e patologici*, Ibidem, VI, 1927. — De Cecco M., *Applicazione dei raggi ultravioletti alla ricerca di sostanze fluorescenti nelle piante in rapporto ad alcuni fenomeni di patologia vegetale*, Ibidem, VIII, 1928.

mente le radiazioni ultraviolette vicine alla lunghezza di onda di 3650 Angström.

Si riportano qui tre spettrogrammi relativi alle radiazioni che attraversano i filtri adoperati nelle nostre ricerche.

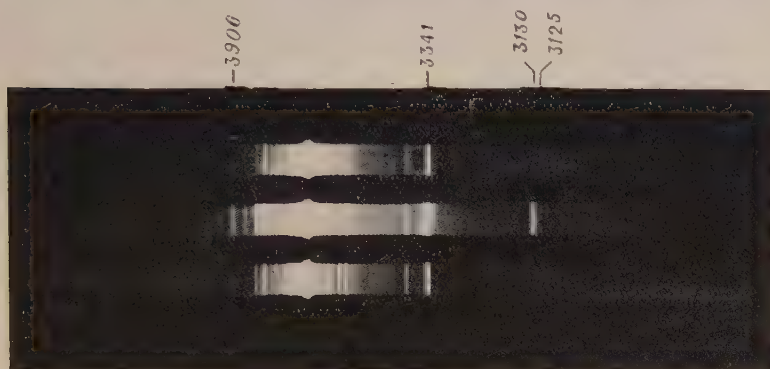


Fig. 1. — Spettrogrammi della luce adoperata nelle esperienze dopo il passaggio attraverso tre diversi filtri di Wood.

Per l' analisi fluoroscopica è stato sottoposto ai raggi ultravioletti il campo di diffusione capillare su carta bibula dell' estratto acquoso dei tessuti fogliari.

I tessuti vegetali sono pestati con poca acqua distillata in un piccolo mortaio di agata e la poltiglia così formata viene deposta al centro di un disco di carta da filtro tenuto sospeso orizzontalmente. I campi di diffusione capillare così ottenuti si lasciano disseccare alla temperatura del laboratorio.

È questo un metodo che è stato largamente adoperato alcuni anni fa dal Grüss (1) per compiere l' analisi capillare degli enzimi contenuti nei tessuti vegetali. Il metodo è stato adottato dopo che erano stati ottenuti risultati negativi esponendo direttamente alla luce di Wood gli organi o i tessuti o il loro estratto acquoso.

---

(1) Grüss I., *Biologie und Kapillaranalyse der Enzyme*, Berlino, G. Borntraeger, 1912.

La separazione relativa della sostanza fluorescente dalle altre sostanze solubili in acqua, contenute nei tessuti, avviene per la varia diffusibilità, nella carta, delle diverse sostanze. In generale la soluzione della sostanza fluorescente è dotata di una grande diffusibilità, per cui nei fotogrammi l' alone fluorescente è quasi sempre alla periferia del campo.

Il centro, che contiene molto del clorocroma, apparisce rosso cupo. Quando esistono nello stesso organo due sostanze a fluorescenza diversa esse si distribuiscono per lo più in due zone separate, una vicino al centro e l' altra periferica, in alcuni casi però possono quasi fondersi fra loro. Un ostacolo all' analisi floroscopica, eseguita con questo metodo, è costituito dalla presenza di fenoli e sostanze tanniche facilmente ossidabili che, colorandosi col disseccamento all'aria, mascherano la sostanza fluorescente. In simili casi, e per quanto riguarda i tannini, è opportuno fare agire la polvere di pelle nella poltiglia dei tessuti prima di effettuarne la diffusione capillare sulla carta da filtro.

Se la poltiglia dei tessuti che viene deposta sulla carta contiene molta acqua, l' evaporazione completa di questa richiede un maggior tempo e quindi una più grande quantità di sostanze solubili si diffonde per capillarità ; se invece l' acqua è poca, il disseccamento è assai rapido e quindi il campo di diffusione capillare è costituito in gran parte dalle sostanze più rapidamente diffusibili, mentre quelle dotate di minor rapidità di trasporto per capillarità restano limitate a una ristretta zona intorno alla poltiglia dei tessuti.

Da tutto questo si può comprendere quanta esattezza occorra nella preparazione dei campi di diffusione capillare perchè essi forniscano, alla luce di Wood, dei fotogrammi comparabili. Occorre non solo che sia rigorosamente identica la diluizione della poltiglia dei tessuti, ma identico deve essere anche il periodo di tempo in cui si compie la completa evaporazione dell' acqua.

Operando con le dovute precauzioni si può riuscire tutta-

via ad ottenere dei risultati comparabili fra loro dal punto di vista diagnostico.

Il metodo adoperato in queste ricerche offre il vantaggio di fornire dei fotogrammi ben evidenti, costanti nei loro caratteri di fluorescenza, e che possono essere esaminati quando si voglia, conservandosi inalterato il campo di diffusione capillare su carta da filtro.

Questo metodo fornisce anche la possibilità di eseguire reazioni colorate per fare dei saggi sulla natura chimica delle diverse sostanze fluorescenti. Si deve render noto anche un procedimento che ci ha dato buoni risultati in alcuni casi, nei quali l' estrazione delle sostanze contenute nelle cellule, era alquanto difficile, come, per esempio, nel caso delle alghe unicellulari, le quali difficilmente vengono rotte con la triturazione in mortaio di agata con polvere silicea finissima.

La sospensione delle alghe in acqua viene sottoposta alla centrifugazione, quindi è decantata e le alghe restate al fondo del tubo vengono trattate con poca acqua bollente. La poltiglia di alghe viene posta poi su carta da filtro per ottenere così il campo di diffusione capillare delle sostanze solubili intracellulari e diffusibili attraverso la parete cellulare.

Per fotografare lo spettro delle radiazioni emesse dai campi di diffusione capillare abbiamo adoperato un dispositivo particolare che permette di disporre la carta da filtro secondo un piano inclinato di 45° rispetto al tubo porta-diaframma dello spettroscopio, in modo che sul prisma di questo vengono ad incidere le radiazioni emesse dai campi di diffusione capillare delle diverse foglie sotto l' eccitazione della luce U. V.

Usando il prisma a lenti di quarzo, risulta una notevole uniformità degli spettrogrammi, ciò che si spiega colla riflessione di una parte della luce di Wood sulla carta da filtro. È quindi preferibile adoperare il prisma di *flint* e lenti di vetro per intercettare le radiazioni più rifrangibili e fotografare così solo quelle visibili, emesse dalla sostanza fluo-

rescente, ma anche con questo espediente una parte delle radiazioni ultraviolette di maggior lunghezza d' onda attraversa le lenti di vetro rendendo gli spettrogrammi delle diverse sostanze fluorescenti assai uniformi fra loro. Questo inconveniente, che sarà eliminato in ulteriori ricerche, non ci ha permesso di unire a questa Memoria le fotografie degli spettri delle diverse fluorescenze osservate.

Presenza o assenza di sostanze fluorescenti in piante diverse.

In seguito al risultato di alcuni saggi preliminari, abbiamo rivolto le nostre ricerche agli organi assimilatori delle piante a clorofilla, giacchè nelle Fanerogame i tessuti del cilindro centrale, sia del fusto che delle radici, come anche la corteccia di queste ultime, raramente contengono sostanze con proprietà marcate di fluorescenza.

Si deve anche premettere che le nostre ricerche riguardano quasi esclusivamente quelle sostanze che presentano, sotto l'eccitazione delle radiazioni ultraviolette, una fluorescenza azzurra più o meno intensa, violacea o anche bianco-verdastra.

L'esculina, che è un glucoside così tanto diffuso in quasi tutti gli organi dell' *Aesculus Hippocastanum,* può essere citata come esempio delle sostanze che abbiamo fatto oggetto delle nostre ricerche.

Le piante esaminate sono state le seguenti:

I. — TALLOFITE.

Flagellati

Chloromonadineae: *Vacuolaria virescens.*

Cloroficee

Zygnemaceae: *Spirogyra* sp.

Ficomiceti

Peronosporaceae: *Phytophthora* (*Blepharospora*) *cambivora*

Eumiceti

Polyporaceae : *Fomes fulvus.*
Agaricaceae : *Russula rosacea, Hypholoma latericium, Clitocybe gallinacea.*
Sclerodermataceae : *Scleroderma vulgare.*

Licheni

Ramalinaceae : *Cetraria endiviaefolia, C. furcata.*

II. — BRIOFITE.

Epatiche

Marchantiaceae : *Marchantia polymorpha, Reboulia hemisphaerica.*

Muschi

Acrocarpae : *Polytrichum commune.*

III. — PTERIDOFITE.

Filicinee

Polypodiaceae : *Polypodium vulgare, P. porrifolius, P. pustulatum, Asplenium Adiantum-nigrum, Blechnum occidentale, Dennstaedtia tenera, Nephrodium molle.*

IV. — SPERMATOFITE.

Gimnosperme

Coniferae : *Juniperus phoenicea, Cupressus torulosa, Thuja occidentalis.*

Angiosperme

Monocotiledoni

Glumiflorae. — Graminaceae : *Bromus brachystallys, Phalaris tuberosa, Dactylis glomerata, Piptatherum multiflorum, Elymus condensatus, Triticum vulgare, Festuca ovina, F. elegans, Phyllostachys flexuosa.*
Liliiflorae. — Liliaceae : *Urginea Scilla, Scilla hyacinthoides, Fritillaria persica, Chlorophytum elatum, Hyacinthus*

dubius, Allium Ampeloprasum, Yucca Muelleri, Aspidistra elatior, Ophiopogon intermedium, Rhodea japonica, Ruscus hypophyllum, Asparagus Sprengeri.

Amaryllidaceae: *Crinum Schmidtii, C. Moorei, Narcissus odorus, N. polyanthus.*

Iridaceae: *Iris stilosa, I. falcifolia, Crocus vernus.*

Gynandrae. — Orchidaceae: *Bletia verecunda, Cypripedium conchiferum, Dendrobium chrysanthum.*

Dicotiledoni

Monoclamidee. — Cupuliferae: *Quercus pedunculata, Quercus Ilex.*

Moraceae: *Ficus retusa, F. ulmifolia, Morus alba.*

Urticaceae: *Urtica dioica, Parietaria officinalis, P. Soleirolii.*

Platanaceae: *Platanus occidentalis.*

Buxaceae: *Sarcococca pruniformis.*

Caryophyllaceae: *Cerastium tomentosum, Stellaria holostea.*

Dialipetale. — Ranunculaceae: *Ranunculus Ficaria, Anemone japonica, Aquilegia Hookeri.*

Monimiaceae: *Peumus Boldus.*

Lauraceae: *Cinnamomum glanduliferum, Laurus nobilis.*

Papaveraceae: *Chelidonium majus, Papaver Rhoeas, Sanguinaria canadensis.*

Cruciferae: *Iberis sempervirens, Brassica nigra, Sinapis alba, Alliaria officinalis, Isatis alpina.*

Violaceae: *Viola prionantha, V. Nubyana, V. odorata.*

Malvaceae: *Malva silvestris, Althaea cannabina.*

Tiliaceae: *Tilia ulmifolia.*

Sterculiaceae: *Sterculia diversifolia.*

Geraniaceae: *Pelargonium australe, P. odoratissimum, P. peltatum, P. amplissimum.*

Oxalidaceae: *Oxalis versicolor, O. purpurea.*

Rutaceae: *Ruta graveolens, Citrus ponderosa, C. incanus, C. Aurantium.*

Hippocastanaceae: *Aesculus Hippocastanum.*

Celastraceae: *Evonymus europaea.*

Rhamnaceae: *Rhamnus Alaternus, Ceanothus americanus.*

Vitaceae: *Vitis vinifera.*

Crassulaceae: *Sedum Shauhlii, S. hispanicum, S. acre, S. altissimum.*

Saxifragaceae: *Saxifraga crassifolia.*

Rosaceae: *Rosa multiflora, R. Banksiae, Kerria japonica, Agrimonia pilosa, Exochorda Alberti, Raphiolepis ovata, Neviusia alabamensis, Pirus communis, Prunus Persica.*

Papilionaceae: *Trifolium pratense, Melilotus italica, Vicia Faba, Templetonia retusa.*

Onagraceae: *Circaea lutetiana.*

Myrtaceae: *Callistemon speciosus.*

Araliaceae: *Hedera helix.*

Gamopetale. — Ericaceae: *Arbutus Unedo.*

Primulaceae: *Cyclamen persicum, C. africanum.*

Oleaceae: *Olea europaea, O. cuspidata, Notelaea excelsa, Phyllirea media, Ligustrum japonicum, L. vulgare, Syringa vulgaris.*

Apocynaceae: *Nerium Oleander.*

Borraginaceae: *Heliotropium europaeum.*

Labiatae: *Salvia regeliana, S. Sclarea, Ballota nigra.*

Solanaceae: *Solanum pseudo-Capsicum, S. tuberosum.*

Plantaginaceae: *Plantago major, P. lanceolata.*

Rubiaceae: *Putoria calabrica.*

Dipsacaceae: *Cephalaria centauroides.*

Caprifoliaceae: *Viburnum japonicum, Lonicera bella, L. chrysantha, L. polyantha, L. fragrantissima, L. Morrowi.*

Campanulaceae: *Canarina campanulata.*

Compositae: *Helminthia echioides, Chrysanthemum segetum, Cynara Cardunculus, Helichrysum petiolatum, Bellis perennis, Achillea stricta, Carduus hamulosus, Tussilago Farfara, Senecio grandifolius, S. Petasites, S. cleanifolius, Taraxacum officinale, Eupatorium corsicum.*

Per la maggior parte delle 164 piante esaminate l'estrazione delle sostanze fluorescenti è avvenuta facilmente con l'acqua distillata, a freddo; ma per alcune, come *Polytrichum* sp., *Polypodium vulgare, P. pustulatum, Blechnum occidentale, Nephrodium molle, Crysanthemum segetum, Senecio petasites, S. cleanifoliis,* è stato necessario usare l'acqua bollente o, meglio, sottoporre preventivamente le foglie alla temperatura di 90-100° C. per 15-20 minuti, per altre, come: *Hedera helix, Salvia regeliana, Taraxacum* sp., *Putoria calabrica, Peumus Boldus, Callistemon* sp., questo trattamento si è dimostrato inefficace, e così pure ha dato risultato negativo l'estrazione con soluzione al 3-5 % di soda caustica o di acido solforico. Questo risultato negativo però non può considerarsi definitivo potendo essere attribuibile a un difetto nella preparazione del campo di diffusione capillare, per cui sostanze colorate possono sovrapporsi alla sostanza fluorescente.

Fra le piante esaminate ve ne sono di quelle notoriamente *ombrofile*, come le seguenti:

Polypodium vulgare, Asplenium Adiantum nigrum, Festuca ovina, Aspidistra elatior, Stellaria holostea, Circaea lutetiana, Salvia Sclarea, Tussilago Farfara, Eupatorium corsicum, ed altre *eliofile*, come: *Dactylis glomerata, Allium Ampeloprasum, Sedum acre, Melilotus italica, Ruta graveolens, Althaea cannabina, Plantago major, P. lanceolata, Helminthia echioides, Taraxacum officinale.*

Era interessante ricercare se questi rappresentanti delle due categorie di piante presentassero un modo diverso di comportarsi all'esame fluoroscopico dei loro succhi fogliari.

Mentre alcune piante tipicamente ombrofile, come il *Polypodium vulgare* e l'*Aspidistra elatior*, mostrano un largo alone fluorescente, intensamente azzurro nel campo di diffusione capillare dell'estratto acquoso delle foglie, altre egualmente ombrofile, come la *Tussilago Farfara* e l'*Eupatorium corsicum*, non ne presentano affatto, oppure come la *Stellaria holostea*, mostrano una fluorescenza bianco-azzurrastra molto debole.

Questo comportamento negativo all' esame fluoroscopico si constata anche per il *Taraxacum officinale*, che è pianta eliofila, mentre altre specie eliofile presentano nei loro succhi foliari evidenti proprietà di fluorescenza azzurra (*Sedum acre*), o violetta (*Ruta graveolens*), o azzurro-violacea (*Plantago major*), o azzurro-verdastra intensa (*Melilotus italica*)

Piante ombrofile e piante eliofile non mostrano quindi, in correlazione alle loro condizioni ecologiche, dei caratteri differenziali costanti per quanto riguarda il contenuto delle sostanze fluorescenti.

Così dunque non si può dedurre, da questi risultati, alcuna conclusione sulla funzione delle sostanze fluorescenti delle foglie in rapporto alla loro presunta azione protettiva contro la luce eccessiva. Senza dubbio si può ammettere che altri mezzi di protezione, come le produzioni pilifere dell'epidermide, lo spessore della cuticola, la presenza di pigmenti, possano sostituire utilmente, in alcune piante eliofile, le sostanze fluorescenti. Deve anche esser considerata la possibilità che alcuni risultati negativi ottenuti con l'analisi fluoroscopica possano dipendere dalla presenza di altre sostanze che nel campo di diffusione capillare dei succhi vengono ad intercettare le radiazioni eccitatrici della sostanza fluorescente.

Come si è detto, allo scopo di eliminare in parte questo inconveniente, la poltiglia acquosa dei tessuti è stata trattata con polvere di pelle per una o più ore, in modo da liberare l'estratto dalle sostanze tanniche.

Certamente con questo mezzo non si possono fissare tanti altri composti organici facilmente ossidabili e capaci di colorirsi più o meno in bruno stando esposti all'aria sulla superficie porosa della carta, ma in alcuni casi il metodo ha dato soddisfacenti risultati. Così il fotogramma dell'*Helminthia echioides* debolmente bianco verdastro, pochissimo luminescente, dà una luminescenza azzurra quando sia preparato col succo trattato con polvere di pelle. Lo stesso fatto è stato riscontrato per la *Bellis perennis* e per il *Trifolium pratense*; l' *Hedera helix*, che dà un fotogramma oscuro,

dopo il trattamento con polvere di pelle dà una lieve luminescenza violacea.

In alcuni casi la fluorescenza apparisce nel fotogramma preparato con foglie sottoposte preventivamente a 100° C. per pochi minuti. Così per es.: si sono comportate le foglie del *Senecio cleanifolius* e delle altre piante citate precedentemente.

È però da osservare che malgrado questi espedienti, la quantità di sostanza fluorescente contenuta nelle foglie delle piante anzidette si rivela assai scarsa e quindi permane, anche dopo questi ulteriori risultati, una grande incertezza nel dedurre, da quanto risulta da queste prime indagini, una prova indiretta del significato biologico attribuito alle sostanze fluorescenti. Sarà riferito più oltre sopra alcuni fatti sperimentali relativi a una simile questione.

Abbiamo ricercato in alcune piante se la formazione di sostanze fluorescenti nelle foglie subisse delle variazioni apprezzabili nelle varie stagioni; ma, relativamente all'esame fluoroscopico, non abbiamo notato differenze molto notevoli fra foglie giovani appena aperte in primavera e quelle adulte, in estate. Differenze notevoli invece sono state trovate nelle foglie in piena funzionalità in confronto a quelle che stavano per distaccarsi o quelle già cadute a terra. Mentre dalle prime si ottengono fotogrammi marcatamente fluorescenti, le seconde dànno una fluorescenza meno intensa che manca del tutto nelle foglie già morte o cadute a terra in autunno.

Il platano e la quercia a questo riguardo forniscono un ottimo materiale di studio. Le foglie verdi distaccate dalla pianta e fatte seccare, tanto alla temperatura dell'ambiente, come a 100° e più gradi, forniscono sempre fotogrammi fluorescenti. Molto interessante è il fatto che le gemme delle piante che contengono grande quantità di sostanza fluorescente nelle foglie, se ne presentano pure ricchissime, ciò che dimostra che la sostanza in questione è formata abbondantemente sino nei tessuti meristemali. L'esame fluoroscopico esteso anche a piantine germinanti ha dato risultato positivo.

Alcune esperienze eseguite su piante di lupino e di vite per stabilire se nelle foglie eziolate si formasse egualmente la sostanza fluorescente, hanno dimostrato che anche dai succhi delle foglie eziolate si ottengono fotogrammi intensamente fluorescenti.

II. — Caratteri che distinguono alla luce ultravioletta i fotogrammi dei succhi cellulari delle diverse piante esaminate.

Il colore più comune della fluorescenza marcatamente luminosa che abbiamo riscontrato nei succhi fogliari è l'azzurro (cobalto) o l'azzurro-violaceo, meno frequente si presenta l'azzurro–verdastro. Spesso si presenta una fluorescenza bianco-verdastra, ma la intensità luminosa in questo caso è poco elevata. Molto più raro è il color violetto e ancora di più il verde. Ma una sostanza a fluorescenza verde è presente in tutti i fotogrammi con alone azzurro-verdastro, e si può mettere in evidenza regolando opportunamente la diffusione capillare del succo fogliare nella carta da filtro. In tal modo il fotogramma presenta una zona interna verde o bianco-verdastra e un alone periferico azzurro o azzurro–violaceo. Così si comportano, per es. i fotogrammi dei succhi fogliari di *Dactylis glomerata* e di *Malva silvestris*. In alcuni casi la sostanza a fluorescenza verde o gialla è fissata dalla polvere di pelle, così avviene per l'*Helminthia echioides*, per la *Bellis perennis* ed altre.

Nella tavola a colori sono rappresentati i *fac-simile* dei fotogrammi fluorescenti degli estratti fogliari di alcune piante. Come si vede chiaramente in queste figure, il centro del fotogramma è sempre occupato da una macchia bruno-rossastra che è prodotta dalla grande quantità di frammenti di cloroplasti dei tessuti spappolati. La sospensione del clorocroma che così si forma nell' acqua si diffonde assai poco dal punto dove la poltiglia è stata deposta.

Questa area centrale dei fotogrammi dimostra bene, osservata alla luce di Wood, che la fluorescenza rosso-sangue

della clorofilla si manifesta anche allo stato secco. Lo stesso risultato si ottiene esponendo alla luce ultravioletta un campo di diffusione capillare preparato con un estratto alcoolico di tessuti verdi.

Fotogrammi che presentino una fluorescenza di tre colori diversi si ottengono raramente; la *Russula rosacea* dà un fotogramma con alone periferico violetto, una zona intermedia azzurra ed una interna rosso-rubino. Nell'elenco che segue sono indicati per ciascuna pianta il colore e la intensità della fluorescenza. Il tentativo di misurare quest'ultima col metodo fotografico è stato ostacolato dalla riflessione dei raggi ultravioletti sulla carta del campo di diffusione capillare.

Come risulta dall'elenco delle pagine seguenti, e come era da aspettarsi, non esiste alcun rapporto costante fra il colore della fluorescenza e la posizione sistematica delle diverse piante. Lo stesso colore e la stessa intensità si trova nelle fluorescenze date da succhi fogliari di piante che non hanno fra loro alcuna affinità sistematica. Questo risultato non può far pensare che le sostanze fluorescenti, contenute nelle diverse piante, siano chimicamente molto simili fra loro, giacchè una medesima sorta di fluorescenza può trovarsi in sostanze di composizione chimica la più diversa. Così, per es., un fotogramma fluorescente del tutto simile a quello fornito dall'*esculina* si ottiene imbevendo della carta da filtro con *vasellina*.

Risulta dunque ben dimostrato dalle presenti ricerche la grande diffusione di sostanze fluorescenti negli organi assimilatori delle piante superiori non solo, ma anche in quelle inferiori, come nelle alghe. Molto interessante è il fatto di aver ottenuto un risultato positivo con alghe cloroficee unicellulari, nelle quali il processo della fotosintesi costituendo la parte preponderante dell'attività vitale dell'organismo, la presenza costante di una sostanza fluorescente, oltre alla clorofilla, potrebbe rendere presumibile qualche funzione utile che la sostanza stessa avesse nel processo di captazione e di utilizzazione dell'energia luminosa.

Colore e intensità della fluorescenza	Nome della pianta
Azzurro (cobalto) mediocremente intenso	Vacuolaria virescens
Idem come sopra	Spirogyra sp.
» »	Nephrodium molle
» »	Thuja occidentalis
» »	Festuca elegans
» »	Triticum vulgare
» »	Urginea Scilla
» »	Scilla Hyacinthoides
» »	Ruscus hypophyllum
» »	Ophiopogon intermedium
» »	Iris stilosa
» »	Crocus vernus
» »	Ranunculus ficaria
» »	Sinapis alba
» »	Sedum acre
» »	Oxalis versicolor
» »	Citrus ponderosa
» »	C. aurantium
» »	Sterculia diversifolia
» »	Vitis vinifera
» »	Circaea lutetiana
» »	Nerium oleander
» »	Viburnum japonicum
» »	Canarina campanulata
» »	Senecio Petasites
» »	S. cleanifolius
Azzurro (cobalto) intenso	Polypodium vulgare (a 100° C.)
» »	P. porrifolius
» »	Phyllostachys flexuosa
» »	Aspidistra elatior
» »	Narcissus polyanthus
» »	Dendrobium chrysanthum
» »	Templetonia retusa
» »	Melilotus sp.
» »	Olea europaea
» »	Phyllirea media
Azzurro intensissimo	Viola prionantha
Azzurro chiaro-debole.	Cetraria furcata
» »	Polypodium pustulatum
» »	Piptatherum multiflorum

Colore e intensità della fluorescenza	Nome della pianta
Azzurro chiaro-debole	Hyacinthus dubius
» »	Crinum Schmidtii
» »	Cypripedium conchiferum
» »	Iberis sempervirens
» »	Aesculus Hippocastanum (foglie giovani)
» »	Evonymus europaeus
» »	Saxifraga crassifolia
» »	Sedum hispanicum
» »	Rosa multiflora
» »	Prunus persica
» »	Vicia Faba
Azzurro violaceo intenso	Cupressus torulosa
» »	Phalaris tuberosa
» »	Rhodea japonica
» »	Narcissus odorus
» »	Parietaria Soleirolii
» »	Citrus incanus
» »	Cyclamen africanum
Azzurro violaceo mediocremente intenso	Polythricum sp.
Idem come sopra	Blechnum occidentale
» »	Juniperus phoenicea
» »	Yucca Muelleri
» »	Crinum Moorei
» »	Laurus nobilis
» »	Alliaria officinalis
» »	Viola odorata
» »	Pelargonium australe
» »	Ceanotus americanus
» »	Sedum acre
» »	Sedum altissimum
» »	Raphiolepis ovata
» »	Rosa Banksiae
» »	Cyclamen persicum
» »	Plantago major
» »	Syringa vulgaris
» »	Ligustrum japonicum
Azzurro violaceo debole	Iris calcifolia (base della foglia)
» »	Bletia verecunda
» »	Quercus Ilex

Colore e intensità della fluorescenza	Nome della pianta
Azzurro violaceo debole	Sedum acre
» »	Helichrysum petiolatum
Azzurro verdastro intenso	Asparagus Sprengeri
» »	Isatis alpina
» »	Melilotus italica
» »	Solanum pseudo-capsicum
Azzurro verdastro mediocremente intenso	Festuca ovina
Idem come sopra	Fritillaria persica
» »	Urtica dioica
» »	Malva silvestris
» »	Oxalis purpurea
» »	Pelargonium amplissimum
» »	Aesculus Hippocastanum (foglie adulte)
» »	Kerria japonica
» »	Pirus communis
» »	Olea cuspidata
» »	Lonicera bella
» »	Lonicera fragrantissima
Azzurro verdastro debole	Chlorophytum elatum
» »	Cerastium tomentosum
» »	Anemone japonica
» »	Viola Nubyana
» »	Exochorda Alberti
» »	Cynara Carduncolus
Violetto intenso	Ruta graveolens
» debole	Hedera helix (dopo trattamento con polvere di pelle)
Verde (Paolo Veronese)	Scleroderma vulgare (peridio)
» »	Dactylis glomerata
» »	Salvia Sclarea
Verde bruno	Arbutus Unedo
»	Ballota nigra
Bianco verdastro intenso	Ficus retusa (a 100° C.)
» »	Aquilegia Hookeri
Bianco mediocremente intenso	Blepharospora cambivora
» »	Fomes fulvus (cappello)
» »	Hypholoma latericium (capp.)
» »	Marchantia polymorpha
» »	Dennstaedtia tenera

Colore e intensità della fluorescenza	Nome della pianta
Bianco verdastro mediocremente intenso	Bromus brachystallys
Idem come sopra	Elymus condensatus
» »	Allium Ampeloprasum
» »	Ficus ulmifolia
» »	Urtica dioica
» »	Neviusia alabamensis
» »	Pirus communis (radici)
» »	Trifolium pratense
» »	Notelaea excelsa
» »	Nerium Oleander
» »	Lonicera polyantha
» »	Lonicera Morowii
» »	Helminthia echioides
» »	Bellis perennis
Bianco verdastro debole	Ficus retusa
» »	Hedera helix
» »	Heliotropium europaeum
» »	Viburnum macrocephalum
Bianco giallastro debole	Anemone japonica
Bianco ceruleo	Clitocybe gallinacea
»	Blechnum occidentale
»	Stellaria Holostea
Giallo debole	Bromus sp.
» sporco	Althaea cannabina
Alone periferico violetto, zona media azzurra	Cinnamomum glanduliferum
Alone periferico violetto, zona media azzurra, interna rossa	Russula rosacea
Alone periferico azzurro, zona interna verde	Dactylis glomerata
Alone periferico azzurro, zona interna gialla	Asplenium Adianthum-nigrum
	Chelidonium Majus
» »	Sanguinaria canadensis
» »	Rhamnus alaternus
» »	Sedum Shauhlii

Come dimostrano altre ricerche che da noi sono state intraprese appositamente, la formazione di sostanze fluorescenti avviene costantemente in tutti i tessuti che sono destinati o che possono esser sede dell'assimilazione fotosintetica del carbonio. Così tali sostanze sono presenti nei tessuti meristemali delle gemme, o dei tuberi della patata negli strati cellulari periferici che, alla luce, inverdiscono facilmente, mentre mancano o sono scarse e eccezionali nelle radici e nel legno dei fusti e dei rami. Si è anche constatato, come è stato detto più sopra, che impedendo la formazione della clorofilla col far sviluppare le piante all'oscurità, le sostanze fluorescenti si trovano contenute egualmente negli organi destinati all'assimilazione del carbonio o, forse più esattamente, destinati ad essere esposti, più o meno direttamente alle radiazioni luminose del sole. Giacchè anche nei funghi i fotogrammi più luminescenti sono stati forniti dai corpi fruttiferi epigei, esposti quindi alla luce del giorno, mentre scarsa o nessuna fluorescenza è stata osservata nei campi di diffusione capillare dei funghi inferiori viventi per lo più in mezzi poveri di luce.

Una fluorescenza mediocremente intensa è stata constatata per il micelio di *Blepharospora cambivora* e in altri oomiceti, nei quali in certe fasi del ciclo vitale (zoospore) si manifesta un fototropismo positivo evidentissimo.

Le piantine germinanti, anche prima della comparsa della clorofilla, forniscono fotogrammi fluorescenti (1), e a questo riguardo sono interessanti le seguenti constatazioni da noi fatte:

Triticum vulgare	- fusticino	— fluorescenza azzurra (cobalto) mediocremente intensa
Idem	- radichette	— fluorescenza azzurra (cobalto) debolmente intensa

(1) La presenza di sostanza fluorescente nei tessuti periferici delle piantine germinanti è stata anche dimostrata indirettamente dalle osservazioni della Dr. S. Colla, che ha constatato una fluorescenza azzurra nelle piantine germinanti di grano esposte alla luce di Wood. (Colla S., *L'azione dei raggi ultravioletti sulle piante eziolate*, « Boll. Soc. Ital. Biologia sper. », vol. II, 1927, p. 724).

Avena sativa	- fusticino	— fluorescenza azzurra chiara debolmente intensa
Idem	- radichette	— fluorescenza violetta fortemente intensa
Sinapis alba	- fusticino	— fluorescenza azzurra (blu di Prussia) fortemente intensa
Idem	- radichette	— fluorescenza mancante

Non sembra da questi risultati che la presenza di sostanze fluorescenti e l'intensità maggiore o minore della fluorescenza di queste sieno in rapporto alla sensibilità maggiore o minore alla luce degli organi che le contengono.

Così, per es., mentre è ben nota la estrema sensibilità del coleoptile dell' Avena all' azione della luce, come si rivela nei fenomeni di fototropismo, è stata constatata l' assenza di una tale sensibilità nelle radici delle piantine germinanti di questa pianta (Blaauw e Renner); d'altra parte le radichette delle piantine di senape, che presentano un manifesto fototropismo, mancano di sostanza fluorescente.

III. — Natura chimica delle sostanze fluorescenti esaminate in diverse piante.

Si tratta prima di tutto di sostanze organiche, giacchè le ceneri delle foglie, che contengono in abbondanza sostanza fluorescente, non presentano più la fluorescenza se esposte alla luce ultravioletta, anche facendone diffondere per capillarità la soluzione nella carta da filtro.

L'estratto alcoolico di clorofilla, carotina e xantofilla da foglie uccise con acqua bollente, contiene sempre una parte della sostanza fotoluminescente, contrariamente a quanto si era ritenuto in una prima serie di ricerche. La presenza della sostanza in questione è nascosta all'analisi fluoroscopica dalla particolare fluorescenza rosso-bruna della clorofilla, ed anche nell'estratto acquoso, ottenuto dalla soluzione alcoolica bruta di clorofilla, la ricerca riesce spesso negativa a causa della tenue sospensione di clorofilla che si

stabilisce nello stesso estratto acquoso. Separando con benzolo la clorofilla dalla carotina e dalla xantofilla, si può estrarre con l'acqua dalla soluzione alcoolica di queste due sostanze il composto a luminescenza azzurro-violacea.

Giacchè l'estrazione di questa sostanza con l'alcool dai tessuti non è così rapida ed abbondante come avviene con l'acqua, così dall'estratto alcoolico di carotina non se ne ottiene che una piccola quantità e ciò spiega il risultato negativo delle prime ricerche eseguite su estratto alcoolico poverissimo della sostanza eccitabile dai raggi ultravioletti. Circa la natura chimica di quest'ultima, i tentativi per isolarla in una dose che permettesse di studiarne i caratteri qualitativi, non hanno raggiunto per ora risultati soddisfacenti, ma applicando l'analisi fluoroscopica a numerosi composti vegetali organici, abbiamo potuto constatare che la sostanza in questione non può esser riferita che al gruppo, numeroso ed estremamente diffuso nelle piante, dei glucosidi.

A questo riferimento non solo ha condotto l'analisi fluoroscopica comparativa della sostanza in questione e di alcuni glucosidi notoriamente dotati di una ben marcata fluorescenza, ma anche il fatto che tanto l'elevata temperatura (170° C. a secco), come l'azione dell'acido solforico diluito e degli alcali, non alterano la proprietà di emettere radiazioni luminose sotto l'eccitazione dei raggi ultravioletti. Questa relativa stabilità del gruppo fluorogeno e la solubilità della sostanza nell'acqua e nell'alcool, l'azione riducente ottenuta in alcune prove fatte su carta da filtro, in cui per diffusione capillare erasi isolata la sostanza stessa, lasciano il convincimento che si tratti effettivamente di un glucoside, e molto probabilmente, di un gruppo di glucosidi, giacchè è presumibile che esistano delle differenze di natura chimica e fisica, nelle diverse piante, relativamente alla sostanza fotoluminescente, come del resto risulta anche dall'analisi spettroscopica delle radiazioni emesse dai fotogrammi di foglie di piante diverse. Ricerche spettroscopiche preliminari dimostrano infatti che rispetto allo spettro dato dalla luminescenza azzurro-violetta della esculina pura,

gli spettri del fotogramma delle foglie di *Olea europaea*, di *Nerium oleander*, di *Poa* sp. e di *Plantago major*, sono costituiti da radiazioni di una lunghezza d' onda leggermente minore.

La solubilità in alcool delle sostanze fluorescenti in questione è notevolmente inferiore a quella nell'acqua; nell'etere è minima. In molti casi la zona della carta da filtro del campo di diffusione capillare, contenente la sostanza fluorescente, riduce il liquido del Fehling bollente quando vi venga immersa. Ma non tutti i campi di diffusione capillare dànno questa reazione. Fra quelli saggiati a questo riguardo, riducono manifestamente il Fehling quelli relativi alle foglie di olivo, ligustro, siringa, vite. In altri, in corrispondenza dell'alone fluorescente, la carta da filtro reagisce, colorandosi in rosa, col reattivo di Lindt, che ha la seguente composizione:

Vanillina	gr.	0.005
Alcool.	»	0.500
Acqua.	»	0.500
Acido cloridrico	»	3.000

La riduzione del liquido del Fehling e la reazione della floroglucina ottenuta col reattivo suddetto fanno ritenere che oltre a glucosidi che per idrolisi dànno del glucosio, ve ne sono alcuni che sono riferibili ai floroglucotannoidi, come quelli da noi trovati nelle foglie del *Cupressus torulosa*, *Narcissus odorus*, *Citrus incana* e altre piante.

Il campo di diffusione capillare del succo di foglie di olivo oltre a ridurre il liquido del Fehling, dopo che è stata fatta l'estrazione delle sostanze tanniche con la polvere di pelle, dà una colorazione gialla con soluzione di potassa caustica e rossa con acido solforico. Queste sono le reazioni dell'*oleuropeina*, un glucoside facilmente idrolizzabile, affine alla *siringina* e scoperto da Bourquelot e Vintilesco nei rami, foglie e frutti dell'olivo.

Il campo di diffusione capillare delle foglie di Lillà (*Syringa vulgaris*) si colorisce invece in bleu, tendente al

violetto, con acido solforico e in rosso con acido nitrico, reazioni queste che sono date dalla *siringina*. Non si sapeva sino ad oggi, almeno da quanto ci risulta, che questi due glucosidi possedessero proprietà di fluorescenza simili a quelle dell'*esculina*. Sembra anzi ammissibile da queste nostre ricerche che numerosi altri glucosidi possiedano simili proprietà.

Interessante è il fatto che la proprietà fluorogena del gruppo alcoolico o fenolico, si conserva immodificata di fronte all'azione del calore e di molti reagenti chimici, in modo che in quei casi nei quali dalle foglie o dai frutti che posseggono glucosidi fluorescenti si fabbricano altri prodotti, in questi si possono ritrovare le proprietà fluorescenti dei succhi vegetali da cui derivano. Così nel vino di uva o di altre frutta si riscontra all' analisi fluoroscopica lo stesso tipo di fluorescenza che si osserva nei fotogrammi dei succhi estratti dai diversi frutti. Recentemente i Dottori Reich e Haitinger del Laboratorio di Chimica Agraria dell'Istituto di Klosterneuburg (Austria) hanno pubblicato alcune note (1) sul metodo di riconoscimento del vino di ciliege, susine, pere, mele, pesche, albicocche ecc., da quello di uva. Essi, adoperando l' analisi fluoroscopica, hanno trovato che mentre il primo dà una fluorescenza blu-grigia sino a marrone scuro, il secondo presenta una fluorescenza bianca o grigia. L' estratto etereo di questi vini, fatto diffondere per capillarità su carta da filtro ed esposto poi alla luce ultravioletta dà una fluorescenza violetta, nel caso di vino di frutta, ed azzurra nel caso di vino di uva.

Dalle ricerche degli Autori suddetti è risultato che la so-

(1) Reich V. und Haitinger M., *Über die Untersuchung von Obst- und Traubenwein im ultravioletten Licht.* « Allgemeinen Wein-Zeitung », n. 7, 1927. — Idem, *Über das Verhalten von Trauben- und Obstwein in ultravioletten Licht.* « Sonderabdruck aus der Babofestschirft », Klosterneuburg, 1927. — Idem, *Über das Verhalten von Pflanzensäften im ultravioletten Licht.* « Allgemeinen Wein-Zeitung », n. 22, 1927.

stanza fluorescente si trova nel mesocarpo dei frutti. Nei riguardi del presente lavoro è interessante far notare il fatto, da noi constatato, che la sostanza fluorescente che si trova nei frutti, e che ha richiamato l'attenzione di Reich e di Haitinger, è contenuta anche nelle foglie, e, nel caso della vite, anche in maggior quantità che negli acini. Fra vino prodotto con uva bianca e vino prodotto con uva rossa, nei riguardi dell'analisi fluoroscopica, non abbiamo trovato differenze apprezzabili. L'estratto etereo del vino, diffuso e seccato su carta da filtro, dà una fluorescenza assai minore di quella data dai campi di diffusione capillare del vino stesso, ciò che sta in accordo con la scarsa solubilità nell'etere della sostanza fluorescente che noi consideriamo come un glucoside. Non si può escludere che la fluorescenza sia data in alcuni casi da derivati dell' antracene che si trovano spesso nelle cellule vegetali combinati in composti di natura glucosidica, come nelle leguminose, rhamnacee, rubiacee e nei licheni.

Nei funghi superiori, come negli Agaricini, le sostanze fluorescenti sono costituite dai pigmenti contenuti nello strato più esterno del cappello. Per la *Russula* è facile dimostrarlo estraendo con acqua o alcool allungato il pigmento rosso. La soluzione presenta una fluorescenza azzurra, sia osservata in tubo di vetro ai raggi ultravioletti, sia fatta diffondere su carta da filtro ed esaminata dopo disseccamento. È molto probabile che questo pigmento, come quelli di altri funghi, appartenga al gruppo delle sostanze coloranti dell'antracene o dell'antrachinone.

IV. — Esperienze sull'azione delle radiazioni di breve lunghezza d'onda sopra le foglie in rapporto alla presenza o assenza di sostanze fluorescenti.

Allo scopo di esagerare alquanto l'azione della luce nelle esperienze eseguite sopra piante diverse per studiarne il comportamento di fronte all'azione della luce eccessiva, è stata adoperata, come sorgente luminosa, la stessa lampada

di quarzo a vapori di mercurio che ha servito per l'analisi fluoroscopica.

È noto del resto come l'azione nociva della luce solare derivi sopratutto dalle radiazioni più rifrangibili, quindi per le nostre esperienze la luce della lampada di quarzo corrispondeva ottimamente allo scopo.

Le piante, coltivate in vaso, o parti di rami di quelle di grandi dimensioni, erano poste alla distanza di 30-35 o 50 cm. dalla lampada. Uno schermo di carta nera o di stagnola proteggeva le parti di controllo. La temperatura dell'aria durante l'esposizione alla luce non superò mai intorno agli organi esposti i 25-26° C. Come piante da sottoporre all'esperienza furono scelte: il *Trifolium pratense* che è quasi mancante di sostanza fluorescente, l'*Iris stilosa*, l'*Aspidistra elatior*, la *Vitis vinifera*, che posseggono tutte abbondante sostanza fluorescente di intensa luminosità.

Le prime esperienze sul trifoglio vennero eseguite in gennaio ed ebbero risultato negativo relativamente alla produzione di fenomeni di fotolisi, sia esponendo le piante alla luce della lampada munita del filtro di Wood, sia senza di questo.

Anche prolungando sino a 30 minuti l'esposizione, le foglioline non presentarono segni di sofferenza. Lo stesso risultato si ottenne ripetendo la prova in primavera. Le foglie di *Iris stilosa* invece si dimostrarono di una sensibilità apprezzabile all'azione della luce della lampada priva del filtro. Specialmente la base della foglia, povera di clorofilla, presentò un marcato imbrunimento. Esaminate al microscopio le sezioni trasverse delle foglie, queste mostravano l'ingiallimento del contenuto cellulare e una leggera plasmolisi nell'epidermide, una colorazione debolmente ocracea si notava nelle pareti e nel contenuto degli elementi meccanici della guaina dei fasci vascolari. Le cellule del clorenchima non presentavano modificazioni apprezzabili. Nella scorsa primavera abbiamo sperimentato su germogli di vite cresciuti normalmente alla luce del giorno ed altri alla completa oscurità. La sostanza fluorescente si trovava egualmente tanto negli uni come negli altri.

Le esperienze furono eseguite come segue:

A.

1. Un germoglio eziolato, con una porzione protetta da stagnola. 2. Un germoglio verde, con una porzione protetta da stagnola. 3. Una foglia eziolata, con una porzione protetta da stagnola. 4. Una foglia verde, con una porzione protetta da stagnola.	Esposti per 20 minuti alla luce della lampada senza filtro alla distanza di 50 cm.

B.

1. Un germoglio eziolato, con una porzione protetta da stagnola. 2. Un germoglio verde, con una porzione protetta da stagnola 3. Una foglia eziolata, con una porzione protetta da stagnola. 4. Una foglia verde con una porzione protetta da stagnola.	Stesso trattamento come nella serie *A*, ma con lampada munita di filtro.

I risultati sono stati i seguenti: la porzione del germoglio eziolato esposta alla luce della lampada senza filtro è diventata di color bruno-ruggine dopo due o tre ore dal trattamento. Il germoglio verde presenta lo stesso imbrunimento ma in un grado minore e a chiazze o strie longitudinali. La foglia eziolata presenta numerose aree del color bruno-ruggine, quella verde mostra la stessa alterazione, ma le macchie sono in numero esiguo e piccole.

Nell' esperienza *B* non si è ottenuta nessuna alterazione apprezzabile anche prolungando l' esposizione sino a 30 minuti. Tutte le parti protette da stagnola conservarono il loro aspetto normale.

Molto resistenti all'azione fotolitica furono le gemme e le foglioline ancora semichiuse, protette dal fitto tomento della pagina inferiore. Le sezioni trasversali delle foglie presen-

tavano in corrispondenza delle aree imbrunite la necrosi dell' epidermide superiore (cellule plasmolizzate e colorite in bruno per prodotti di ossidazione), la plasmolisi, con coalescenza dei cloroplasti in una massa amorfa, nelle cellule del palizzata (fig. 2). Meno danneggiate erano le cellule dello

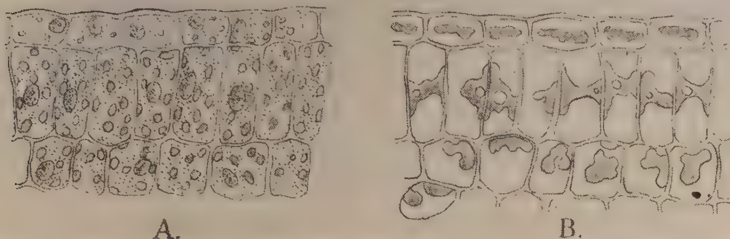


Fig. 2. — *A*, porzione di una sezione di foglia di vite nelle condizioni normali. *B*, Idem, dopo l'esposizione per 20 minuti alla luce della lampada di quarzo a vapori di mercurio.

spugnoso e quelle dell' epidermide inferiore, giacchè la luce incideva sulla pagina superiore. Dopo 24 ore dal trattamento le aree imbrunite si presentavano completamente prive di turgescenza, ed acquistavano un color quasi nero. L'esame microscopico delle sezioni trasverse degli internodi presentava la necrosi del tessuto epidermico, come nelle foglie, e la plasmolisi con la fusione e disorganizzazione dei cloroplasti nel clorenchima sottoepidermico. Le strie più chiare longitudinali che si osservavano sugli internodi erano date dai cordoni collenchimatici.

Le esperienze sull'*Aspidistra elatior*, contrariamente ad ogni aspettativa, hanno avuto un esito negativo per quanto riguarda la sensibilità di questa pianta alla luce intensa. Le foglie non hanno presentato alcuna alterazione in corrispondenza delle aree esposte alle radiazioni ultraviolette. Questo risultato probabilmente è stato determinato dal fatto che le foglie adoperate erano assai vecchie, mentre la debole tolleranza per l' eccessiva luminosità si verifica di solito

nelle foglie giovani. Queste esperienze, quindi, dovranno essere ripetute con piante in attivo accrescimento, una condizione che per diverse ragioni non si è potuto realizzare nelle nostre ricerche sin qui eseguite.

Limitandoci ai risultati ottenuti nelle esperienze sull'*Iris*, sul trifoglio e sulla vite, ci sembra che se ne possano trarre alcune deduzioni non prive di interesse per quanto non conclusive, sul comportamento degli organi verdi all'azione delle radiazioni più rinfrangibili dello spettro in rapporto alla presenza o assenza di sostanze fluorescenti.

Risulta intanto che le foglie delle piante sottoposte alle esperienze si sono tutte dimostrate resistenti contro l'azione delle radiazioni di una lunghezza d' onda intorno a 3650 unità Angström e cioè a quelle radiazioni dell' ultravioletto alle quali più facilmente si possono trovare esposte, nelle condizioni ordinarie dell' atmosfera, giacchè è ben noto che, a causa del vapor d' acqua specialmente, di rado giungono sino alla superficie della terra delle radiazioni di lunghezza d' onda più breve. Solo nelle giornate di tempo asciutto e sereno, e sopratutto in montagna, radiazioni di lunghezza d' onda assai breve possono giungere sino alle piante. Il risultato suesposto è quindi in pieno accordo con la nozione che nei limiti ordinari dell' intensità luminosa solare le piante non possono da questa risentirne alcun danno, quando tutti gli altri fattori della vegetazione agiscano in misura normale e le piante stesse si trovino in condizioni fisiologiche normali. Ed infatti è stato sufficiente l' eziolamento per render più sensibili all' azione nociva della luce ultravioletta i germogli di vite. Questa maggiore sensibilità è risultata molto evidente nelle esperienze eseguite con la luce della lampada di quarzo a vapori di mercurio, sprovvista di filtro di Wood. In questo caso i germogli di vite erano esposti anche a radiazioni ultraviolette di assai minor lunghezza d'onda di quelle usate nella seconda serie di esperienze. Ma il fatto interessante è che l' alterazione subita dai tessuti fogliari e da quelli corticali degli internodi si è verificata nei germogli eziolati in modo molto

più grave che nei germogli verdi, malgrado che nei primi fosse presente, come nei secondi la sostanza fluorescente. Ammettendo che quest' ultima protegga i tessuti dalle radiazioni più rifrangibili, il fatto può essere spiegato ritenendo che quest' azione protettiva, pur esplicandosi in modo eguale tanto nei germogli verdi come in quelli eziolati, in questi ultimi sarebbe assai più basso il limite di tolleranza del citoplasma per le reazioni fotochimiche o fotodinamiche che possono verificarsi nell' interno delle cellule. Nel caso dei tessuti eziolati non si può attribuire alla clorofilla una presunta azione fotodinamica che determini la morte e la coalescenza dei cloroplasti e del citoplasma, mentre si deve riconoscere che la sostanza fluorescente di natura glucosidica resta in piena efficienza e che gli effetti più gravi della fotolisi si osservano sopratutto nei tessuti dove la sostanza stessa è contenuta in maggior quantità e cioè nella epidermide e nel palizzata. È lecito quindi ammettere che nei tessuti sviluppatisi nelle condizioni normali di illuminazione si formi nelle cellule un fotocatalisatore negativo o, meglio, un desensibilizzatore, che verrebbe a diminuire la sensibilità del sistema fotosensibile e ad impedire così la funzione della sostanza fluorescente nel determinare la reazione fotodinamica dannosa (1). Nei tessuti eziolati il fotocatalisatore negativo non si formerebbe e quindi l' apparente maggiore sensibilità del citoplasma agli effetti delle reazioni fotochimiche o fotodinamiche.

Il trifoglio, che ha dimostrato una così elevata resistenza di fronte alla eccessiva intensità luminosa, contiene una minima quantità di sostanza debolmente fluorescente e quindi in questo caso l' azione protettiva deve essere attribuita ad altre sostanze, o, più probabilmente, mancando la forma-

(1) Cfr. ANDERSON E TAYLOR in « Journ. Am. Chem. Soc. » **45**, 1923, p. 650, p. 1210. DHAR in « Z. Anorg. Chem. » **144**, 1925, p. 289, citati da F. BACHER-ROSTOCK, *Chemische Reaktionen organischer Körper im ultravioletten Licht und im Licht der Sonne.* « Handb. der biolog. Arbeitsmethoden » Abt. I, Chem. Meth., Teil 2, 2 Hälfte, Heft 2, 1928.

zione di particolari pigmenti, la elevata tolleranza a forti dosi di radiazioni ultraviolette è dovuta o alla stessa mancanza o deficienza di sostanze fluorescenti nelle foglie e quindi alla mancanza di particolari complessi fotodinamici capaci di determinare un' azione fotolitica oppure alla formazione di energici fotocatalisatori negativi.

Se le foglie di vite si espongono ai raggi ultravioletti filtrati attraverso il vetro all' ossido di nichel e se s' innalza la temperatura dell' aria intorno alle foglie stesse sino a 45° C. si ottengono, dopo un' esposizione di 20 minuti, delle necrosi in tutto eguali a quelle prodotte dalle radiazioni della stessa lampada non filtrate ed agenti a temperatura assai più bassa (25° C.). Questo fatto spiega perchè in natura i raggi diretti del sole producono dei processi di fotolisi con radiazioni ultraviolette di maggior lunghezza di onda di quella delle radiazioni adoperate nelle esperienze senza il filtro di Wood. Per quanto si ammetta in generale che il coefficiente temperatura abbia una minima importanza nelle reazioni fotochimiche, a differenza di quanto avviene per le comuni reazioni chimiche, tuttavia, e specialmente nel caso di una reazione fotochimica che si verifica in una cellula vivente, il coefficiente temperatura ha senza dubbio un' importanza indiretta di primo ordine. Infatti con l' aumentare della temperatura può aumentare il potere di assorbimento della luce eccitatrice da parte del sistema fotosensibile, oppure per il processo fotochimico iniziale può esser necessario una determinata quantità di energia termica, quando l' intensità della luce eccitatrice non raggiunga un limite sufficiente all' attivazione delle molecole (1). Inoltre il coefficiente temperatura ha un' importanza notevole per tutte le reazioni secondarie della fotolisi che si compiono senza il concorso della luce e che quindi sono accelerate, come le comuni reazioni chimiche, dall' elevarsi della temperatura. Questa stessa condizione del

(1) Cfr. Bacher-Rostock F., *loc. cit.*, p. 1364 e seg.

resto determinando una maggior perdita di acqua dal citoplasma favorisce, come è stato già constatato, il processo fotolitico.

Riassunto e conclusioni.

Scopo delle presenti ricerche era di stabilire la presenza o l'assenza nei vegetali di sostanze presentanti una fluorescenza intensamente luminosa sotto l'eccitazione delle radiazioni ultraviolette, tentando di determinarne, approssimativamente, il riferimento a sostanze note contenute nelle piante, e di indagare in quale rapporto la presenza o assenza di simili sostanze fluorescenti si trovassero col diverso comportarsi delle piante di fronte all'eccessiva intensità della luce solare e in special modo di fronte alle radiazioni ultraviolette.

I risultati raggiunti, pur non risolvendo interamente i quesiti suddetti, portano nondimeno un certo contributo di nuove nozioni utili per una più completa soluzione delle diverse questioni.

Su 164 piante esaminate, nei diversi gruppi sistematici, ben 150 hanno mostrato di contenere nei loro organi epigei una o più sostanze dotate di fluorescenza più o meno intensamente luminosa sotto l'azione eccitatrice dei raggi ultravioletti. Non esistono particolari differenze a questo riguardo fra piante ombrofile e piante eliofile. Nell' una e nell'altra categoria esistono rappresentanti forniti o quasi privi di sostanze fluorescenti del tipo preso in considerazione. Queste sono riferibili ai glucosidi, ai floroglucotannoidi e probabilmente ai pigmenti del gruppo dell'antracene e dell'antrachinone, per quanto riguarda specialmente i funghi superiori.

In alcune esperienze è stato constatato che le più gravi alterazioni prodotte dalla fotolisi avvengono in piante abbondantemente provviste di sostanza fluorescente in confronto di quanto si verifica in altre che ne sono prive o assai povere.

Questo fatto rende ammissibile che in queste piante la sostanza fluorescente non possa determinare una fotolisi entro i limiti nei quali in natura ordinariamente oscilla l'intensità della luce solare e il suo contenuto in radiazioni attiniche, ma che, sorpassandosi eccezionalmente questi limiti, in concomitanza all'elevarsi della temperatura, la sostanza fluorescente possa concorrere a render possibile il processo fotolitico.

Sperimentalmente, a eguale intensità di radiazioni ultraviolette e ad eguale lunghezza d'onda di queste, è stata ottenuta la fotolisi dei tessuti fogliari coll'innalzamento della temperatura (45° C.). È risultato pure nelle esperienze che i germogli di vite eziolati sono notevolmente più sensibili all'azione dannosa delle radiazioni ultraviolette di quanto mostrino i germogli verdi, malgrado che la sostanza fluorescente a presunta azione protettiva, si trovi presente tanto nell'un caso che nell'altro. Il fatto probabilmente è in relazione alla formazione nei tessuti assimilatori, sviluppatisi in condizioni normali di illuminazione, di una sostanza che agirebbe come fotocatalisatore negativo (desensibilizzatore), mentre questa stessa sostanza sarebbe mancante o quasi nei tessuti eziolati. Dalle constatazioni fatte durante le suesposte ricerche, non risulta probabile l'esistenza di un rapporto fra la presenza delle sostanze fluorescenti e la sensibilità alla luce degli organi che presentano fenomeni di fototropismo.

L. Petri e M. De Cecco.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. — *Fac-simile* del campo di diffusione capillare dei succhi fogliari di *Aspidistra elatior* osservato alla luce ultravioletta.

» 2. — Idem di *Rhodea japonica.*

» 3. — Idem di *Isatis alpina.*

» 4. — Idem di *Ruta graveolens.*

» 5. — Idem di *Nephrodium molle.*

» 6. — Idem di *Russula rosacea.*





PETRI L. e DE CECCO M. — *Ricerche sulle sostanze fluorescenti delle piante.*

LA COLTIVAZIONE DELLE PATATE DA SEMINA
in Inghilterra, Olanda e Germania

Anche quest'anno il Ministero dell'Economia Nazionale, con Decreto Ministeriale del 7 luglio 1928, ha concesso di poter importare patate da semina dall'Inghilterra, dall'Olanda e dalla Germania dietro garanzie che fondamentalmente sono uguali a quelle degli anni passati. Come di consueto due delegati sono stati inviati dalle Ditte importatrici nei paesi di produzione per constatare *de visu* le condizioni sanitarie delle partite di patate acquistate, condizioni che sono del resto anche garantite da certificati rilasciati dai servizî fitopatologici dei varî Stati produttori.

L'importazione delle patate da seme in Italia va assumendo di anno in anno un'importanza maggiore ed il quantitativo totale richiesto cresce continuamente. Questo fatto dimostra il risveglio agricolo verificatosi in Italia in questi ultimi anni ed è molto confortevole specialmente se si pensa che la maggior parte dei prodotti vengono esportati in Olanda, in Germania, in Ceco-Slovacchia ed anche altrove dando luogo ad affari quasi sempre buoni, spesso ottimi che possono beneficamente contribuire al miglioramento della nostra bilancia commerciale, specie se, come è prevedibile, l'esportazione verrà meglio regolata ed organizzata.

Già si può osservare che, dopo solo qualche anno da che è cominciato questo scambio, le patate italiane si sono imposte sui mercati esteri sia per la precocità con la quale arrivano, rispetto al prodotto locale, sia per la qualità e bontà del prodotto. Nei mesi di maggio e giugno, in questi ultimi due anni le patate precoci coltivate in Italia da seme olandese hanno così bene invaso specialmente i mercati olandesi che la popolazione desidera e preferisce ora le nostre alle locali e, pur di averle, le paga a prezzi molto

superiori di quelle olandesi raggiungendo qualche volta anche il doppio. Ciò perchè in quel periodo le patate olandesi non sono mature, non hanno dimensioni sufficienti e non sono così sapide come le nostre sviluppatesi in climi caldi e nei migliori terreni di Sicilia, di Puglia e del Napoletano.

Mentre questo fatto della preferenza data alle patate italiane può sembrare contrario agli interessi olandesi, esso in pratica invece non lo è, e ciò principalmente per due ragioni: 1.°) perchè il periodo in cui si manifesta tale preferenza è limitato a poche settimane, fino cioè a quando i produttori olandesi non dispongano delle loro prime varietà ben mature (il che avviene nella prima metà di luglio): 2.°) perchè le patate che l' Italia invia in Olanda provengono nella grandissima maggioranza da seme olandese importato in inverno e quindi, a maggior prodotto italiano esportato, corrisponde maggior seme olandese importato: per cui la nostra esportazione in Olanda favorisce indirettamente l'industria e la produzione delle patate da semina che costano molto di più di quelle da alimento. L'olandese quindi ricava della vendita del seme quell'utile che perde dalla vendita dei prodotti alimentari precocissimi sostituiti da quelli italiani.

Ragionamento analogo può esser fatto per quello che riguarda la Germania dove l'industria delle patate da semina è enormemente sviluppata ed esercitata oltre che da molti ed intelligenti privati anche da potenti società (1).

Il maggior quantitativo di patate viene importato dalla Germania, ma forte è anche quello proveniente dall'Olanda: dall' Inghilterra esso è ancora esiguo, sebbene dal 1927 al 1928 esso sia più che raddoppiato.

Data l'importanza che questo commercio ha assunto per l' Italia non sarà fuori luogo far conoscere quali enormi

---

(1) Vedi a questo proposito PETRI L., *Alcune notizie sulla produzione di patate da seme*, « Boll. R. Staz. di Pat. veg. », N. S., 6, pagine 359-377, Firenze 1926.

cure si dedichino specialmente in Olanda alla coltura delle patate, alla loro selezione e alla sorveglianza fitopatologica delle coltivazioni.

La maggior parte dei coltivatori sono riuniti in Olanda in Società Cooperative di cui le principali sono le seguenti: Hollandsche Maatschappij van Landbouw (Società olandese per l'agricoltura), Afdeeling Friesland van het Keurings-Instituut voor Zaaigranen, Zaaizaden en Pootgoed detta brevemente K. I. (Sezione frisona dell'Istituto per la sorveglianza dei grani, semi e tuberi), Cooperatieve Hollandsche Telervereenigin G. A., ecc.

Queste società hanno per iscopo specialmente la produzione di prodotti pregiati sottoposti continuamente a sorveglianza di varî *controllori* ma anche la sistemazione commerciale dei prodotti.

I coltivatori iscritti alle società sono obbligati alla massima serietà nelle coltivazioni per aver diritto a rimanere nella Società: le patate da semina per l'inizio delle coltivazioni sono fornite dalle sezioni della società stessa e provengono o da campi sperimentali appositi o da coltivatori che abbiano avuto prodotti ottimi. L'agricoltore che vuol produrre patate da semina dichiara alla Società queste sue intenzioni ed è tenuto a sorvegliare continuamente i suoi campi distruggendo man mano tutte quelle piante che al suo occhio esercitato mostrano i sintomi di malattie gravi quali il mosaico, il corrugamento del lembo, l'accartocciamento ecc. e, contemporaneamente, a fare i trattamenti contro la peronospora della patata. Tuttavia durante il corso della coltura per due o tre volte i campi sono visitati dai controllori della Società i quali giudicano lo stato delle coltivazioni classificandole o con un numero o con una lettera (a seconda della Società) in modo che il 10 e la lettera A rappresentano la classificazione ottima.

Quando il risultato dei controlli non è soddisfacente, cioè non si è raggiunta la classificazione minima necessaria, il prodotto non viene accettato, il produttore non può venderlo a mezzo della Società ed è costretto, l'anno seguente,

a richiedere nuovo seme selezionato e a ricominciare le colture *ex-novo.*

Garanzie anche ottime si hanno nella vendita dei prodotti quando essi siano stati approvati; infatti i raccolti sono anch'essi sorvegliati e alla spedizione un rappresentante della Società è presente all'insaccamento ed introduce in ogni sacco un certificato numerato che contiene tutte le indicazioni necessarie per la garanzia e per il rintraccio del produttore in casi di controversia, e cioè numero del piombo di suggello, nome dell'ispettore, del coltivatore ecc. I sacchi poi portano tutti stampata la marca della Società.

La cura per la produzione delle patate da semina è poi così fortemente sentita che i singoli coltivatori diventano essi stessi selezionatori ed è frequente trovare fattorie dove il proprietario stesso produce le patate per le semine lavorando per quattro o cinque anni su parcelle sperimentali sempre intento ad una accurata sorveglianza e alla distruzione di quelle piante che non presentano caratteri di purezza o che mostrano accenni a malattie. I tuberi delle singole piante vengono raccolti, conservati e ripiantati a parte fino ad ottenere prodotti della massima sicurezza che vengono poi adoperati per la produzione in grande.

Le varie Società hanno, come ho detto, campi sperimentali dove professionisti specializzati ed appassionati lavorano continuamente alla ricerca ed alla creazione di nuove varietà con incroci e con selezione. Particolarmente attivo ed ammirevole è l'esperto della Società frisona d'Agricoltura, il Dott. J. C. Dorst, di cui visitai il laboratorio, modesto, ma già fecondo di risultati e dotato di estesi campi sperimentali.

*
* *

La conservazione delle patate in Olanda, come pure in Inghilterra e in Germania, è fatta generalmente in due modi a seconda si tratti di patate da vendere o di patate da seminare sul luogo nell' anno prossimo. Il prodotto de-

stinato alla vendita, sia esso per consumo o per semina, viene conservato generalmente sui campi; è raro il caso che venga trasportato nei magazzini. Sui campi sono scavati dei piccoli fossi di profondità variabile dai venti ai trenta centimetri e larghi circa un metro; in essi vengono deposte le patate in modo da formare dei lunghi mucchi a sezione triangolare alti 50-60 cm. sulla superficie della terra che poi vengono ricoperti con uno strato di paglia ed uno di terra ben battuta. Di tanto in tanto, a distanza variabile di due a quattro metri si lascia una piccola striscia della copertura di paglia senza il rivestimento di terra per permettere la circolazione dell'aria ed impedire le fermentazioni. In questa maniera le patate vengono conservate per tutto l'inverno senza che subiscano danni nè pel freddo, da cui sono difese dai due strati protettivi ai quali spesso ne vengono aggiunti altri due ancora e cioè un altro di paglia ed un altro di terra; nè per le pioggie che scolano lungo i fianchi dei mucchi in un fossetto che circonda tutto il mucchio. Da questi depositi (detti in Germania Miten) vengono poi prelevati, volta per volta, i quantitativi per la vendita. In Germania spesso nei mucchi che debbono rimanere per molti mesi si usa mettere lungo tutta la lunghezza del mucchio, e secondo il suo asse nella parte basale, una gabbia, in forma di prisma triangolare di cui l'ossatura è di legno e i lati di rete metallica, che percorre, sboccando all'esterno alle due estremità, tutto il mucchio di patate e ciò per favorire una migliore aereazione del prodotto.

Le patate destinate invece ad essere seminate sul posto l'anno seguente sono conservate molto diversamente in locali appositi. Questi locali sono delle serre, costruite in ferro e vetro spesso e rigato, a doppia parete con una intercapedine di circa 10-15 cm.; l'interno è dotato di disposizioni per facilitare e regolare la circolazione dell'aria e di stufe per innalzare lievemente la temperatura in modo che anche nei periodi più freddi non si abbassi oltre i 3-4° C.; il tetto è poi fornito di coperture per difendere il prodotto da una troppo forte illuminazione quando sia necessario.

Le patate in questi magazzini si mettono sopra speciali vassoi di legno a fondo fornito di larghe fessure e di altezza tale da contenere un solo strato di patate; essi vengono poi sovrapposti e le patate sono così ben aereate e moderatamente illuminate: anzi per raggiungere lo scopo di un'illuminazione omogenea i vassoi, durante il periodo di magazzinaggio, vengono cambiati di posto una o due volte a seconda delle necessità. In questa maniera le patate vengono ad assumere in breve una colorazione verde cupa, hanno un inizio di germogliamento che però subito per il sopraggiungere della stagione fredda si arresta e non reca danno al tubero, mentre la luce irrobustisce i germogli che si formano poco prima della semina e che hanno una colorazione violacea ed una lunghezza di cm. 4-6. Con questo metodo di conservazione si ottiene un aumento di precocità che è interessante sotto parecchi punti di vista.

* * *

La creazione di nuove varietà più adatte ai varî scopi alimentari e industriali è un fatto continuo in questi paesi dove la patata rappresenta uno dei principali prodotti del suolo, ed è quindi quasi impossibile fare un'esposizione completa delle varietà coltivate, tuttavia per le cortesi informazioni fornitemi dai coltivatori credo possa essere di un certo interesse fornire un elenco di alcune delle più usate varietà con le principali caratteristiche riguardanti il colore della polpa e della buccia, la forma, la precocità e la resistenza alle malattie.

In Inghilterra le varietà che hanno maggiore importanza sono le seguenti (1):

King Edward a pasta giallo-chiaro, di media precocità, poco resistente alle malattie, forma ovale.

(1) Circa le varietà inglesi vedere: SALAMAN R. N., *Potato varieties*, Cambridge 1926.

British Queen a contorno tondeggiante, pasta bianca e media precocità, molto attaccabile dalla peronospora.

Eclypse a pasta bianca, di media precocità; da coltivarsi in terreni ricchi di umidità.

Majestic a pasta bianca, di forma allungata e di dimensioni enormi raggiungenti spesso una lunghezza di cm. 15-20; di media precocità, poco resistente alla peronospora.

Royal Kidney a pasta giallo-chiara, buccia chiara, di media precocità, poco resistente alla peronospora e ad altre malattie.

Le più coltivate varietà olandesi sono:

Eersteling a pasta gialla, di forma ovale allungata; è la più precoce delle varietà olandesi. Questa varietà abbondantemente importata in Italia, è anche da qualche anno coltivata in Germania con ottimi risultati e con prodotti qualche volta superiori per dimensioni e quantità a quelli ottenuti in Olanda. Essa ha anche una buona resistenza alle malattie specialmente alla *Phytophthora*.

Eigenheimer (detta anche in Frisia *Borger*) ha pasta gialla, forma allungato-cilindrica, di media precocità, ottima come la precedente come alimento e molto resistente alla peronospora.

Bravo a pasta gialla, forma rotonda, tardiva, di rendimento non troppo elevato; per questa ragione e per la sua poca resistenza alla peronospora delle foglie (la peronospora sui tuberi non si ha quasi mai) e ad altre malattie come la rogna nera ecc., essa è in via di eliminazione ed è sostituita da varietà migliori.

Bevelander a pasta gialla, forma rotonda e di media precocità; per la forte resistenza alla peronospora dei tuberi e delle foglie e alla rogna nera essa va sostituendo la varietà *Bravo*.

Industrie a pasta gialla, forma ovale-tondeggiante, tardiva, poco resistente alla peronospora.

Alpha è una nuova varietà la cui coltura va molto estendendosi; ha pasta gialla, è tardiva, ma è molto resistente alle malattie e dà forti rendimenti.

Roodestar a pasta gialla e buccia rossa, di media resistenza alla peronospora, ma molto tardiva, tanto che alla raccolta essa non è ancora del tutto matura; per il suo buon gusto è coltivata per alimento.

Ideaal a pasta gialla, forma allungata e un po' schiacciata come la *Julinieren*, è precoce e dà un forte rendimento.

Bintje a pasta gialla, notevoli dimensioni, è precoce e molto resistente alle malattie; è una nuova varietà che pel suo grande rendimento va molto divulgandosi.

Great Scott a pasta bianca, buccia bruno-chiara, media precocità e molta resistenza alle malattie in ispecie alla peronospora.

Un grandissimo numero di varietà esiste in Germania ed esso aumenta continuamente per la ricerca continua di nuove varietà che tanto privati proprietarî quanto serie e potenti Società compiono giornalmente (1); le varietà più diffuse e più importanti nei riguardi dell'importazione italiana sono però le seguenti:

Industrie a pasta gialla, forma tondeggiante, tardiva o quasi, poco resistente alle malattie, usata come alimento e come foraggio.

Krüger a pasta bianca, buccia chiara, ovale-tondeggiante, tardiva, gemme superficiali.

Phönix a pasta bianca, buccia rossa, ovale-allungata, tardiva, gemme superficiali.

Westfalia a pasta gialla, buccia chiara, ovale tondeggiante, tardiva, gemme quasi superficiali.

Allerfrueheste Gelbe a pasta gialla, forma tondeggiante, gemme poco infossate, precoce o di media precocità.

Deodara a pasta bianca, buccia chiara e liscia, forma ovale tondeggiante, mezzo-tardiva, gemme superficiali.

Parnassia a pasta bianca, buccia chiara, forma tondeggiante, mezzo tardiva, gemme profonde, resistente alla rogna nera.

(1) Per un elenco completo delle varietà tedesche consultare: Snell K., *Kartoffelsorten*, Paul Parey, Berlin 1925.

Preussen a pasta giallo-chiara, forma tondeggiante od ovale un po' appiattita, media precocità, resistente alla rogna nera.

Centifolia a pasta bianca, buccia rosso-chiaro, ovale allungata, mezzo-tardiva, gemme superficiali.

Juliperle a pasta giallo intenso, buccia chiara, forma allungata, precoce, gemme superficiali, molto resistente alla rogna nera.

Kaiserkrone a pasta bianca, buccia chiara, forma ovale appiattita, precoce, gemme poco profonde.

Appel a pasta giallastra, buccia chiara, mezzo-tardiva, molto resistente alle malattie e resistentissima alla rogna nera.

Jubel a pasta bianca, buccia scura, forma allungata, mezzo-tardiva, gemme superficiali, resistente alle malattie.

Kuckuck a pasta bianca, buccia chiara, forma tondeggiante un po' schiacciata, precoce, gemme superficiali, molto resistente alla rogna nera.

Pepo a pasta bianca, forma allungata, mezzo-tardiva, gemme superficiali, resistente alla rogna nera.

Zwickauerfruehe Gelbe a pasta gialla, buccia giallastra, tondeggiante, precoce, gemme superficiali.

Hindenburg a pasta bianca, buccia chiara, ovale appuntita, discretamente tardiva, gemme quasi superficiali, molto resistente alla rogna nera.

Pirola a pasta bianca, buccia chiara, ovale tondeggiante, mezzo-tardiva, gemme quasi superficiali.

Odenwaelder Blaue a pasta gialla, buccia bleu-violetta, ovale-tondeggiante, di media precocità, gemme profonde.

Alma a pasta bianca, buccia rosea, ovale allungata, di media precocità, gemme superficiali.

Johannsen a pasta gialla, buccia chiara, di media precocità, forma ovale tondeggiante e molto resistente specie alla rogna nera.

Heimat a pasta bianca, buccia chiara, ovale allungata, di grandi dimensioni e di media precocità, gemme superficiali.

Ambrosia a pasta bianca, buccia chiara, ovale allungata un po' appiattita, di media precocità e molto resistente alla rogna nera.

A queste varietà debbono poi essere aggiunte quelle che viene creando la Società Ragis che fino ad ora sono:

Ragis Zehn a pasta bianca, buccia chiara, forma ovale od ovale appuntita, buon rendimento in ogni terreno, mezzo tardiva e molto resistente alla scabbia, gemme superficiali.

Rotkaragis a pasta bianca, buccia rosso-chiara, forma tondeggiante o leggermente ovale, rendimento non eccessivo, ma forte percentuale di amido, mezzo-tardiva, viene usata come alimento e per l'industria.

Gelkaragis a pasta gialla, buccia giallo chiara, mezzo-tardiva, forma regolarmente tondeggiante, gemme superficiali, molto resistente alla rogna nera, alla peronospora e alle altre malattie dei tuberi; è una delle varietà più usata in Germania e più esportata all'estero.

Sonnenragis a pasta gialla e buccia giallo-dorata. di media precocità, forma ovale-piena, adattabile in tutti i terreni, gemme superficiali, usata solo per alimento.

Prozentragis a pasta bianca, buccia giallo-chiara, tardiva, forma tondeggiante; è usata specialmente nell'industria per la distillazione e fabbricazione di amido e fecola per il suo elevato tenore di amido che è il più alto fin'ora ottenuto.

Wekaragis a pasta bianca, buccia chiara, mezzo-tardiva, gemme profonde, forma allungata un po' irregolare, molto resistente alla rogna nera, usata specialmente come alimento.

Feuerragis a pasta gialla, buccia rossa, mezzo-tardiva o tardiva, forma ovale a gemme superficiali, buon tenore in amido, buon rendimento in ogni terreno; usata per alimento e per l'industria.

Questo elenco, molto ridotto, deve solo mostrare l'importanza della coltivazione delle patate e il continuo sforzo di migliorare nei riguardi della resistenza alle malattie, del rendimento e delle proprietà inerenti ai singoli usi.

*
* *

Nel lungo giro di ispezione che recentemente ho fatto ho avuto campo di osservare molte e molto forti partite di patate ed ho potuto constatare che tutte le precauzioni prese

dai produttori per evitare le infezioni da parte di malattie pericolose hanno dato risultati molto soddisfacenti, infatti nelle zone visitate, particolarmente utilizzate per la produzione delle patate da semina, non è stata mai trovata traccia di attacchi di rogna nera (*Synchytrium endobioticum*), anche la peronospora del tubero era stata molto bene contenuta e salvo alcune partite colpite un po' fortemente, la percentuale generale era molto bassa. Una malattia invece che si mostrava con una certa frequenza sia in Inghilterra, sia in Olanda come in Germania era la cosidetta scabbia (*Schorf*) che in alcune partite si presentava con percentuale notevole. La malattia che sembra in rapporto con il tenore in calcio dei terreni mi è sembrata anche collegata con l'umidità e con la varietà delle patate, infatti mentre le *Julinieren* apparivano generalmente poco o punto attaccate, lo erano di più le *Allerfrueheste* e ancora di più le *Industrie* e le *Pepo* coltivate nei medesimi terreni.

CESARE SIBILIA.

NUOVE ESPERIENZE
sulla disinfezione delle castagne da esportazione

È noto che le nostre castagne non sono ammesse all'importazione negli Stati Uniti di America se contengono larve vive di *Laspeyresia* (*Carpocapsa*) *splendana* Hb. e di *Balaninus elephas* Gyll.; ed è quindi necessario, prima di spedirle, sottoporle ad un trattamento che garantisca la sicura morte di queste larve. In questa R. Stazione sono già state eseguite in proposito, dal Direttore e dai Suoi collaboratori, alcune esperienze per la ricerca del miglior mezzo di disinfezione delle castagne, che fosse di sicura efficacia, di applicazione pratica e ne lasciasse inalterati i caratteri

organolettici (1). Le esperienze furono proficue di risultati, e specialmente interessanti furono quelli ottenuti dai trattamenti con acido cianidrico. Ma la stagione troppo avanzata e la deficienza di materiale non permisero di svolgere una serie completa di tentativi come l'argomento avrebbe richiesto, e si dovette rinviarne il proseguimento al successivo autunno.

Quest'anno, per l'attrezzatura più completa e il maggior quantitativo disponibile di castagne infette, è stato possibile oltre che ripetere, con alcune varianti, i trattamenti con *acido cianidrico*, farne anche molti altri, complessivamente 18, con *solfuro di carbonio puro, solfuro di carbonio commerciale, tetracloruro di carbonio* e *cloroformio*. Inoltre sono state fatte altre prove di *sommersione delle castagne in acqua*.

Per le esperienze con i detti gas è stato impiegato lo speciale autoclave già descritto e figurato nel lavoro citato, e si è sempre operato in un vuoto parziale che si aggirava intorno ai 50 cm. di mercurio (2).

Non appena nell'interno dell'apparecchio di disinfezione si era sviluppato il gas, per accelerarne la diffusione veniva posto e tenuto in moto un ventilatore per 10 minuti. Le castagne venivano stratificate su reti metalliche facendo strati di 15-20 cm. di spessore, distanziati un po' fra di loro per favorire la circolazione dei vapori tossici. In ogni esperienza il volume complessivo degli strati di castagne era circa 20 volte inferiore a quello del cilindro di disinfezione.

Le castagne infette provenivano dal Viterbese ed avevano una percentuale del 10 % di larve vive, di cui il 7 % di *Carpocapsa* e il 3 % di *Balanino*.

---

(1) L. PETRI, *Esperienze sopra alcuni mezzi di disinfezione delle castagne destinate all'esportazione.* « Bollett. della R. Stazione di Patologia Vegetale. » Roma 1927, pag. 388.

(2) Con i mezzi disponibili non è stato possibile superare i 52 cm. di mercurio. Con un vuoto maggiore si potrà ancora ridurre la durata di quei trattamenti che già sono risultati efficaci col vuoto raggiunto.

Riferirò brevemente sui risultati più significativi ottenuti da queste prove, eseguite per consiglio del mio Direttore e condotte al nostro campo sperimentale di Aguzzano.

Esperienze con solfuro di carbonio puro. — Fra le diverse prove con questo prodotto è risultata di sicura efficacia quella in cui le castagne sono state sottoposte all'azione dei vapori di solfuro per la durata di 6 ore, in un vuoto di 52 cm. di mercurio e impiegando circa 55 cc. di solfuro di carbonio per m^3. La mortalità delle larve è stata del 100 $^0/_0$. Le castagne solfurate mostrano una leggera decolorazione del pericarpo, ma è questa l'unica alterazione del resto insignificante, poichè tutti gli altri caratteri restano immodificati. Le castagne bacate e molto deteriorate conservano un po' di più il cattivo odore del solfuro di carbonio ed anneriscono la polpa già guasta per le gallerie scavate dalle larve; ma quelle sane perdono facilmente questo odore dopo averle stratificate per 48 ore all'aria, la polpa è perfettamente normale e il sapore identico a quello delle castagne non trattate.

Gli altri tentativi fatti per uccidere le larve anche con una minore esposizione delle castagne all'azione dei vapori di solfuro, hanno dato risultati negativi. In un trattamento durato 5 ore con 33 cc. di solfuro per m^3, nel vuoto di 50 cm. di mercurio, il 20 $^0/_0$ delle larve sono rimaste vive, e vivono tutt'oggi a distanza di 29 giorni dall' esperienza.

Esperienze con solfuro di carbonio commerciale. — Il solfuro di carbonio puro ha un costo molto più elevato di quello commerciale, ma se trovasse un largo impiego nei trattamenti delle castagne da esportazione, probabilmente potrebbe aversi ad un prezzo assai più ridotto (1). Tuttavia si è voluto sperimentare anche con solfuro di carbonio commerciale, prodotto più accessibile; ma come era da pre-

(1) Da calcoli approssimativi si può ritenere che anche impiegando il solfuro puro al prezzo corrente non dovrebbero spendersi più di 2 lire di solfuro per ogni q.le di castagne trattate.

vedersi è risultato di efficacia inferiore a quello puro, contro la *Carpocapsa* e il *Balanino*. Infatti dopo un trattamento in cui è stato usato nella proporzione di cc. 72 per m^3, in un vuoto parziale di 51 cm. di mercurio e per la durata di 6 ore, molte larve, circa il 30 %, erano ancora vive, sebbene non molto vivaci. Anche alcune larve che avevo messe in una scatola coperta con semplice tela, sono sopravissute al trattamento nonostante che fossero molto più esposte ai vapori di solfuro di quelle racchiuse nelle castagne e ben riparate nelle tortuose gallerie scavate nella polpa.

Ho allora provato ad aumentare la quantità di solfuro e la durata del trattamento, portando l'una a 111 cm^3 per m^3 e l'altra a 8 ore. Il vacuometro fu portato ancora a segnare 51. Ad esperienza finita, quando sono stati aperti i rubinetti per far rientrare l'aria nell'autoclave, si è determinata una piccola esplosione nell'interno, con produzione abbondante di fumo biancastro e denso. È noto che i vapori di solfuro di carbonio misti con aria in determinate proporzioni possono dar luogo ad esplosione; può darsi quindi che la esagerata quantità di solfuro usata in questo trattamento, abbia favorito nel vuoto parziale dell'autoclave, quella tale concentrazione di vapori di solfuro necessaria a determinare l'esplosione, con il contatto dell'aria introdotta dai rubinetti. Oppure è probabile che per effetto dell'introduzione forzata dell'aria (fortemente aspirata dall'interno attraverso i rubinetti, a causa del vuoto parziale) si sia verificato un innalzamento della temperatura a tal punto da determinare l'accensione spontanea dei vapori di solfuro molto concentrati (1). In ogni modo l'accensione è stata spontanea, perchè nessuna fiamma, nè alcun oggetto riscaldato si trovava in vicinanza dell'autoclave al momento dell'apertura dei rubinetti.

(1) Può darsi che non sieno state estranee al fenomeno le impurità frequenti nel solfuro di carbonio commerciale, costituite in genere da solfo colloidale, idrogeno solforato, solforati organici e acidi solforoso e solforico. Nel piatto di evaporazione, dopo le esperienze con solfuro commerciale rimaneva sempre un residuo di solfo.

Le castagne estratte dall'autoclave dopo l'esplosione erano assai più decolorate di quelle dei precedenti trattamenti, e le più superficiali anzi mostravano qua e là evidenti segni di bruciacchiature, come fossero state sfiorate da una fiammata. Nessun guasto ha sofferto l'apparecchio, ma non ho ritenuto utile ripetere la prova, mentre ho continuato a sperimentare diminuendo le quantità di solfuro; infatti non si è verificata nessun'altra esplosione nè ho dovuto lamentare inconvenienti di nessun genere.

Fra tutti i trattamenti successivi fatti è risultato di sicura efficacia quello con 83 cc. di solfuro di carbonio commerciale per m^3, in un vuoto parziale di 46 cm. e per la durata di 8 $^1/_2$ ore. La mortalità delle larve, controllata su circa 40 Kg. di castagne, è stata del 100 $^0/_0$. Alcune di queste castagne abbandonate in luogo umido hanno germinato, dando così indirettamente la prova che il trattamento non nuoce alla germinabilità.

È possibile dunque ottenere la sicura morte delle larve di *Carpocapsa* e di *Balanino* anche trattando le castagne con solfuro di carbonio commerciale.

Esperienze con tetracloruro di carbonio. — Dalle diverse prove con questo prodotto non ho mai potuto ottenere il 100 $^0/_0$ nella mortalità delle larve. Anche con le esposizioni più prolungate ho sempre finito per trovare qualche larva con debole vitalità, ma tuttavia viva. Questo prodotto poi ha una capacità di evaporazione più limitata del solfuro, e non ne evapora in quantità superiore ai 66-70 cc. per m^3, a seconda della temperatura e del vuoto raggiunto; quindi è inutile aumentare il tetracloruro, e non ho potuto che prolungare la durata del trattamento. Ma anche esponendo le castagne per 9 ore all'azione dei vapori di questo prodotto ho dovuto riscontrare che il trattamento non era di sicura efficacia, perchè a 24 ore di distanza da esso qualche larva, se veniva tormentata, tornava a dar segni di vita. Forse con 11 o 12 ore si può riuscire a uccidere le larve anche con il tetracloruro, ma non ho fatti questi tentativi

per non assottigliare troppo la disponibilità di castagne, dovendo ancora fare alcune esperienze con altri prodotti.

Esperienze con cloroformio. — Il cloroformio mi ha dato dei risultati assolutamente negativi. Poco dopo il trattamento le larve tornavano ad essere vivaci come quelle non trattate. In una prima prova durata 5 ore con 22 cc. di cloroformio per m^3 in un vuoto di 47 cm. sono rimaste vive il 90 % delle larve. Nella prova successiva, nonostante abbia portato il vuoto a 50 cm., la durata dell'esposizione a 6 ½ ore e abbia usato una quantità doppia di cloroformio, dopo un'ora dal trattamento la grande maggioranza delle larve erano ancora vive e molto vivaci, ma di vivacità anormale, come fossero ubriacate. In seguito a queste prove di chiara inefficacia del cloroformio contro la *Carpocapsa* e il *Balanino*, non ho creduto che fosse utile, almeno per ora, insistere con altri tentativi.

Esperienze con acido cianidrico. — Dalle precise e analitiche esperienze dello scorso anno risultò che con l'acido cianidrico poteva aversi la sicura morte delle larve dopo un trattamento della durata di 10 ore, impiegando 20 cc. di KCN e 20 cc. di H_2SO_4, in un vuoto di 20 cm. di Hg. Le prove di quest'anno sono state condotte con lo stesso metodo, e come bene aveva previsto il Prof. Petri è stato possibile diminuire notevolmente la durata del trattamento aumentando il vuoto. Infatti, spingendo il vuoto a 51 cm. di Hg. ho ottenuto la mortalità del 100 % delle larve, con un trattamento di 6 ore, impiegando 22 cc. di KCN, 22 cc. di H_2SO_4 e 66 cc. di acqua per ogni m^3 del cilindro di disinfezione. La prova è stata ripetuta per controllo e ha dato ancora lo stesso ottimo risultato (1).

(1) Non sono state determinate le concentrazioni dell'HCN nell'interno dell'apparecchio durante i trattamenti, poichè i risultati ottenuti in proposito lo scorso anno furono esaurienti. In base a questi, avendo usati anche quest'anno dei prodotti purissimi (KCN e H_2SO_4) si può ritenere che la concentrazione di HCN sia stata di gr. 4.221 per m^3.

Fu già rilevato dal Prof. Petri che nei trattamenti con HCN le castagne, specialmente quelle bacate, assorbono dosi relativamente elevate di questo gas tossico con grave pericolo di intossicazione per i consumatori. Molto opportunamente si pensò allora di sottoporre le castagne già disinfettate ad un 2.° vuoto nell' apparecchio stesso di disinfezione, ed infatti da accurate analisi si potè stabilire che con questo sistema si riusciva a sottrarre alle castagne cianidrificate il 64 % dell'HCN assorbito. Nonostante ciò era necessario ancora tenere esposte le castagne all'aria per 8 giorni, per ridurne il contenuto di HCN ad un minimo per cui potesse ritenersi estremamente difficile il pericolo di intossicazione per ingestione delle castagne. Rimaneva tuttavia il dubbio che durante i viaggi transatlantici, nelle stive dei piroscafi potesse accumularsi una quantità letale di HCN ceduto lentamente dalle castagne cianidrificate. Ed effettivamente da alcune determinazioni risultò che nonostante il 2.° vuoto e l'esposizione all'aria per molti giorni, le castagne in ambiente chiuso continuavano a cedere HCN in quantità non trascurabili.

Dopo i trattamenti con HCN dello scorso Novembre, ho fatto sempre il 2.° vuoto di 50-52 cm. di Hg., e le castagne estratte le ho stratificate in una camera ventilata. A 10 giorni di distanza ho constatato che se si chiudevano le finestre e le porte e si rientrava poco dopo nella stanza si avvertiva subito lo spiccato odore di HCN; le castagne poi conservavano ancora un po' il caratteristico sapore di mandorle amare, che però hanno perduto completamente, dopo una ventina di giorni. Nella camera attigua avevo stratificate le castagne trattate con solfuro, e qui ho riscontrato invece che avevano perduto completamente l' odore del solfuro, dopo due giorni quelle trattate con solfuro puro, e dopo 3 o 4 quelle del prodotto commerciale, ed avevano anche riacquistato il sapore identico alle castagne lasciate per controllo.

Mi sembra quindi che sieno da preferirsi i trattamenti con solfuro di carbonio, che possiede eguale efficacia in-

setticida dell' HCN e non espone alle difficoltà ed ai possibili pericoli di quest'ultimo.

Esperienze di sommersione delle castagne in acqua. — La sommersione delle castagne in acqua ha dato dei risultati contrastanti fra i varî sperimentatori, sia relativamente alla uccisione delle larve di *Carpocapsa* e di *Balanino*, sia nei riguardi della conservazione della germinabilità. Non è improbabile che questa diversità di risultati debba attribuirsi a differenti condizioni sperimentali, che potrebbero esser dipese dalla varietà delle castagne impiegate, dall'epoca e dal clima in cui furono fatte le varie esperienze e dal grado di maturità sia delle castagne che delle larve: può infine avervi influito anche la quantità di acqua impiegata per la sommersione e l'averla o no cambiata ed aereata. Ma non è difficile che la ragione debba ricercarsi anche nella differente accuratezza con cui sono state condotte le esperienze.

Per le prove di sommersione del mese scorso sono state impiegate delle grosse vasche di lamiera e di legno nelle quali l'acqua veniva cambiata giornalmente e per aerearla si agitava spesso.

Al 6.° giorno di sommersione ho cominciato i primi saggi sulle larve e le ho trovate in gran parte ancora vive. Ho calcolato che ne fossero morte appena il 30 %. Al 7.° e all'8.° la mortalità ha raggiunto rispettivamente il 40 % e l'80 %, e soltanto al 10.° giorno di sommersione ho avuto la certezza della mortalità completa, controllata dall'esame di molte castagne e confermata anche da prove parallele in piccolo, condotte in laboratorio. Anche l'esame delle castagne dopo 9 giorni di sommersione non mi ha dato completo affidamento (1).

(1) Le larve sopravvissute al 6.° e al 7.° giorno di sommersione vivevano ancora dopo 32 giorni dal trattamento, mentre quelle sommerse per 8 giorni hanno continuato a vivere per qualche giorno poi sono morte. In ogni modo ritengo che il trattamento delle castagne col sistema della sommersione sia veramente efficace soltanto se questa viene protratta fino a tutto il 10.° giorno.

Agli effetti della conservazione della germinabilità delle castagne dopo i diversi periodi di sommersione, ho fatto delle prove in laboratorio con castagne sane, e ne ho ottenuti dei risultati che mi sembrano assai interessanti, per cui li riporto in questo prospetto:

Vaso n.°	Giorni di sommersione	Data di semina	Percentuale di germinabilità	
			al 10 Dicembre	al 31 Dicembre
1	0	4 Novem.	16 %	33 %
2	5	» »	40 %	40 %
3	6	5 »	83 %	100 %
4	8	7 »	83 %	100 %
5	10	9 »	100 %	100 %
6	12	11 »	66 %	66 %
7	14	13 »	83 %	83 %
8	18	17 »	16 %	33 %

È evidente che la sommersione in acqua non solo non danneggia la germinabilità delle castagne ma anzi la favorisce; e l'*optimum* di germinabilità si verifica proprio per le castagne sommerse fino al 10.° giorno, che, come si è visto, segna anche il periodo utile per la sicura morte delle larve di *Carpocapsa* e *Balanino* (1).

Il sistema della sommersione possiede quindi degli ottimi requisiti, ed è alla portata anche dei piccoli produttori di castagne, perchè non richiede, come gli altri sistemi, dei mezzi meccanici o speciali manipolazioni. Ha però il grave inconveniente che non sempre è possibile ottenere un perfetto prosciugamento delle castagne sommerse; sia

(1) Un'altra osservazione ho fatto, che deporrebbe in favore della sommersione: mentre nel vaso n. 1 di controllo ho trovato che molte di quelle castagne, seminate asciutte, si sono aperte fra i due cotiledoni e sono state invase da marciume umido, negli altri 7 vasi, seminati con castagne tutte più o meno sommerse, non ne ho trovata nessuna deteriorata. È evidente che il rigonfiamento in acqua esalta la facoltà germinativa, e quando le castagne sono germinate non si lasciano più attaccare dai microrganismi saprofiti viventi nel terreno.

per la stagione stessa, in genere sempre umida, in cui si fanno queste operazioni; sia anche perchè spesso mancano i locali adatti al prosciugamento. E quando questo è stato insufficiente, le castagne sane vanno soggette a germinare durante i viaggi, e quelle bacate ammuffiscono rapidamente e comunicano l'alterazione anche alle altre. Quindi l' applicazione di questo metodo presuppone, come giustamente osservava anche il Prof. Petri, una rigorosa cernita delle castagne, nel senso di eliminare per quanto è possibile quelle bacate, ed un sufficiente prosciugamento dopo la sommersione.

Quando sieno soddisfatti questi requisiti e non si abbia l'urgente necessità di approntare presto le castagne per le spedizioni (perchè in questo caso conviene fare i trattamenti con solfuro di carbonio o HCN, molto più solleciti) la sommersione in acqua sarà sempre preferibile agli altri sistemi di disinfezione anche perchè favorisce la conservazione del prodotto. È provato infatti che le castagne sommerse e ben prosciugate si conservano assai meglio di quelle non sommerse che più facilmente ammuffiscono. La ragione esplicativa del fenomeno l' ha chiarita già il Prof. Petri, il quale attribuisce questo ammuffimento al fatto che nelle castagne tenute asciutte facilmente penetra l' aria fra il tegumento seminale e il pericarpo, creando così delle condizioni facili allo sviluppo delle muffe; mentre in quelle sommerse questa penetrazione d'aria non avviene, perchè il rigonfiamento dovuto al maggior contenuto in acqua, favorisce una più stretta aderenza fra i varî tessuti.

È evidente poi che se questo rigonfiamento giova, come abbiamo visto, alla conservazione della germinabilità ed esalta anzi la facoltà germinativa, significa che contribuisce a mantenere ben vivi e vitali i tessuti dell'embrione e dei cotiledoni; a mantenerli cioè nelle migliori condizioni per potersi difendere dai possibili attacchi dei microrganismi saprofiti o deboli parassiti. E di ciò se ne è avuta la conferma nelle prove di germinabilità. Si può quindi pensare che sia questa un'altra ragione della migliore conservabilità delle castagne sommerse di fronte a quelle tenute asciutte.

Conclusioni.

1.° Il trattamento delle castagne bacate con *solfuro di carbonio puro* determina la sicura morte delle larve di *Carpocapsa* e di *Balanino*, se viene prolungato per 6 ore in un vuoto di 52 cm. di Hg. La quantità utile di solfuro da impiegarsi è di cc. 55 per ogni $m.^3$ della camera di disinfezione.

2.° Con il *solfuro di carbonio commerciale*, invece, si ha la morte sicura delle larve solo dopo un trattamento della durata di $8\ ^1/_2$ ore in un vuoto di 46 cm. di Hg. e impiegando il solfuro in proporzione di 83 cc. per m^3.

3.° Il *tetracloruro di carbonio* (puro) non dà sufficiente garanzia di efficacia. Con il massimo utile di tetracloruro (70 cc. per m^3) nel vuoto di 51 cm. di Hg., un trattamento durato 9 ore non ha dato il 100 % di mortalità delle larve. Non è improbabile però che con una esposizione più prolungata o con un vuoto più spinto si arrivi allo scopo.

4.° Il *cloroformio* si è mostrato chiaramente inefficace nella lotta contro il *Balanino* e la *Carpocapsa*.

5.° L'*acido cianidrico* ha confermata la sua efficacia contro questi insetti. Un trattamento durato 6 ore nel vuoto di 51 cm. di Hg., impiegando 22 cc. di KCN, e 22 cc. di $H_2\ SO_4$ con 66 cc. di acqua per ogni m^3, ha assicurata la mortalità totale delle larve. Ma la difficoltà, confermata, che hanno le castagne a perdere sollecitamente l'HCN assorbito durante la cianidrificazione, consiglia di preferire a questi trattamenti quelli con solfuro di carbonio egualmente sicuri nei riguardi della efficacia insetticida e meno pericolosi.

6.° La *sommersione* delle castagne in acqua prolungata fino a tutto il 10.° giorno determina la morte sicura delle larve di *Carpocapsa* e di *Balanino*, e non nuoce alla germinabilità e alla conservabilità delle castagne, anzi favorisce indiscutibilmente tanto l'una che l'altra. Presuppone però un sufficiente prosciugamento delle castagne sommerse.

R. Stazione di Patologia Vegetale.
Roma, Dicembre 1928.

Mario Mencacci.

Trattamenti di tumori da " Bacter. tumefaciens „ sopra " Ricinus „ con tubi di emanazione di radio

Prove di riduzione di neoplasie vegetali mediante tubi di emanazione di *Radium* sono state già tentate in precedenza da LEVINE I. e LEVINE M. (1).

Questi AA. osservarono che nei tubercoli prodotti, su cavolo, da *Plasmodiophora Brassicae* si otteneva la distruzione delle cellule in immediato contatto con il tubo in quelli introdotto.

Essi AA. sperimentarono anche successivamente sopra tumori da *Bacteri* su vegetali. Sotto lo stimolo di tubetti di emanazione di Radium, introdotti in tumori sperimentali da *B. tumefaciens*, gli stessi AA. rilevarono cioè il formarsi, attorno al capillare, di un rivestimento cellulosico, dietro il quale gli elementi cellulari immediatamente vicini appariscono privi di nucleo e citoplasma.

Il tessuto necrosato e la capsula di cellulosa arrestano allora i raggi β, di guisa che le cellule al di là dell' area necrosata sono solo sottoposte alla azione dei raggi γ.

Queste prove preliminari degli AA. ci dicono della efficacia in genere di questi trattamenti terapeutici su neoplasmi vegetali, ma, per più precise indicazioni sopra la influenza dei tubi di emanazione di radio, devono essere organizzate prove più numerose, fatte in differenti condizioni e con diverse dosi.

Prove di tale ordine possono, oltre al resto, anche rivelarci le particolarità della azione curativa della pianta ammalata, nonchè darci conoscenza delle *dosi utili* nei casi particolari.

---

(1) LEVINE I. et LEVINE M., « Proc. Soc. Exper. Biol. », 15, 1917; « Ann. of Surgery », apr. 1918; « Journ. of Cancer Res. », 7, 1923.

Un gruppo di prove fu allo scopo organizzato a Perugia, a completamento di ricerche parallele condotte con radiazioni Röntgen e da Radio, sulle quali si è già riferito (1) in modo da avere, per quanto riguarda il problema della radioterapia nei vegetali, un quadro che risultasse meno incompleto possibile. Questo studio è ridotto, per ora ai risultati curativi e non esteso all'esame microscopico dei tessuti irradiati.

Il sistema di sperimentare fu simile a quello già esposto in alcuni dei precedenti lavori: una stessa pianta di Ricino veniva infettata sul caule in due punti dello stesso internodio, inoculando *B. tumefaciens* da coltura pura.

Raggiunta da parte dei due neoplasmi una certa grossezza, si applicava su uno di essi esternamente, assicurato con un legaccio, o, internamente, trafiggendo la massa

(1) Devo alla cortesia del prof. TRABACCHI, direttore del Laboratorio fisico della Sanità pubblica, di aver potuto esperimentare, avendo da lui ottenuto i tubetti di emanazione; al prof. TRABACCHI per il senso largo e liberale che lo informa nella direzione del suo laboratorio devono essere espressi pubblicamente i sensi della più viva gratitudine.

Le pubblicazioni cui si accenna e che riguardano il problema della radioterapia nei vegetali sono le seguenti:

Guarigione di alcuni cancri veget. ecc., « Rendic. R. Accad. Linc. », vol. II, ser. 6, 1925, Roma.

Raggi X sopra tumori vegetali, « Riv. di Biol. », vol. VII, f. 4, 1925, Milano.

Trasformazioni indotte ecc., « ivi », vol. VIII, f. 1, 1926.

Degeneran. granulare ecc., « Boll. Accad. pugliese di scienze », 1926, Bari.

Azione dei Raggi Röntgen ecc., « Boll. R. Staz. patol. veget. »,1926 Roma.

Effets des Rayons X ecc., « Annales de l'Institut Pasteur », T. XL, 1926, Paris.

Saggi di radioterapia vegetale, « Boll. R. Staz. patol. veget. », 1926, Roma.

Depressioni ed esaltazioni ecc., « ivi », 1927.

Azioni di forti dosi ecc., « Rendiconti R. Accad. Lincei », vol. VII, fasc. 10, Roma, 1928.

neoplastica, un tubetto capillare di emanazione di Radio: l'altro tumore rimaneva per controllo.

L'irradiazione veniva data a dosi decrescenti: queste si ottenevano adoperando successivamente gli stessi tubetti sopra differenti individui: come si sa, i tubetti di emanazione vengono attenuando ogni giorno più il loro potere irradiante fino a perderlo completamente.

I tubetti da me adoperati valevano al mattino del 6 giugno circa 13 M. C. (13 Millicurie); la loro attività si riduceva circa a metà ogni 4 giorni.

*
* *

Si operò sopra piantine dell'età di mesi due, che erano state inoculate con *B. tumefaciens* il 3 maggio di quest'anno.

La prova si iniziò il 6 giugno alle ore 16 (si avevano perciò all'inizio da 13 a 12 M. C.), con una applicazione di 28 ore (coltura 8 s.) fatta esternamente alla neoplasia, cioè assicurando il tubetto da emanazione con un elastico al neoplasma; in questa prima prova, come si comprende dal procedimento, solo orientativa, specialmente nei riguardi della resistenza della pianta, si volle poi colpire anche l'altro tumore, perciò il giorno 8 giugno, dopo *aver ferito* la seconda neoplasia, si insinuò nella ferita un tubetto di emanazione (a quel giorno il tubetto valeva poco meno di 10 M. C.): tale irradiazione durò 46 ore.

Si osservò che ambedue i tumori trattati avevano arrestato completamente la loro crescita, non solo, ma apparivano ridotti notevolmente di grandezza dal momento precedente alla irradiazione e completamente disseccati; il rilievo è sintetizzato nelle cifre che seguono:

Maggiori diametri e media valore di essi.

Coltura 8 s.	6 Giugno	12 Giugno	14 Giugno
tumore super.	14 × 7,5 × 2 = **7,8**	13 × 3 × 1 = **5,6**	13 × 3 × 1 = **5,6**
» infer.	10 × 7 × 2 = **6,3**	12 × 3 × 1 = **5,3**	12 × 3 × 1 = **5,3**

Come si può rilevare dai valori sopra riportati, la applicazione dei tubetti di emanazione ha arrestato completamente la crescita del neoplasma, ma la dose era così forte, che anche i tessuti della pianta ne hanno sofferto notevolmente; infatti il 14 giugno già l' apice della pianta appariva fortemente sofferente, finchè il 20 giugno la pianta era completamente secca nella sua parte aerea, che appariva tutta imbrunita, come se fosse stata investita dall'alto da una potente fiammata.

Al punto di applicazione del tubetto di emanazione il fusto della pianta appariva contratto, raggrinzito, annerito.

La piantina, scalzata, aveva radici bene sviluppate ed ancora vive.

Come si rileva dalla fotografia fatta il 10 giugno, non solo il neoplasma trattato il 6 giugno si era fermato nello accrescimento, ma l'azione dei raggi aveva distrutto la parte mediana dei tessuti neoplastici ed aveva influito anche sopra la zona del caule portante il tumore, determinando la cessazione della crescita in grossezza nella parte più colpita, ed anche una riduzione vera e propria dello spessore del fusto in quel punto. Per quanto riguarda il neoplasma più basso i fenomeni necrotici e riduttivi sono all' incirca rassomiglianti a quelli osservati sopra la neoplasia più alta.

***

Una seconda prova fu fatta sopra la coltura 8 *d.*; anche questa pianta, inoculata con il Bacterio il giorno 3 maggio, così come tutte le altre, in due differenti punti dello stesso internodo (la piantina aveva in quel giorno solo 2 foglioline oltre le cotiledonali), aveva sviluppato per il giorno della irradiazione (6 giugno), dei neoplasmi di discreta grossezza.

In questo caso uno solo dei due neoplasmi fu irradiato (intensità di irradiazione a quel giorno da 13 a 12 M. C.) e la irradiazione durò (a cominciare dal 6 giugno) per 22 ore.



Fig. 1. — Coltura 8 *s*: il tumore superiore fu trattato il 6 giugno e l'inferiore il giorno 8. Questi due fortissimi trattamenti hanno determinato prima l'arresto, quasi immediato, della crescita dei neoplasmi e poi la morte della pianta, avvenuta però più tardi, a 14 giorni dall'inizio del trattamento.

Come si può osservare nella fotografia il neoplasma superiore apparisce ridotto e necrotizzato, secondo la lunghezza del tubo di emanazione, corrispondente anche alla figura della ferita fatta sulla pianta per la inoculazione del microrganismo, e perciò alla figura della neoplasia. Sul fusto della pianta, nel punto più colpito (zona mediana del tubetto di emanazione) si vede chiaramente già dal 10 giugno, cioè a 4 giorni dall'inizio del trattamento una zona notevolmente contratta in corrispondenza della parte mediana del neoplasma superiore (fot. 10 giugno).

Si trattava di una dose di raggi complessivamente minore, di quasi la metà, di quella del caso precedente (1 neoplasma invece di due), ma poco differente per quanto riguardava il trattamento del tumore singolo (22 ore invece che 28).

Si osservò che mentre il tumore trattato aveva arrestato il suo sviluppo ed appariva anzi notevolmente regredito, il neoplasma di controllo, che distava dal primo non più che 4 centimetri, aveva seguitato a crescere col ritmo primitivo, messo in evidenza dalle misure che si riportano.

Maggiori diametri dei neoplasmi e loro medio valore:

Coltura 8 *d*.

Data	Tumore superiore	Tumore inferiore
6 Giugno.....	7,5 × 6 × 3,5 = **5,6**	8,5 × 8 × 2,5 = **6,3**
12 Giugno.....	9 × 7 × 4,5 = **6,8**	9 × 5,5 × 1,5 = **5,3**
14 Giugno.....	9,5 × 7,5 × 4 = **7**	8 × 5,5 × 1 = **4,8**
20 Giugno.....	11 × 10 × 5 = **8,6**	7 × 5,5 × 0,5 = **4,3**
23 Giugno.....	12 × 11 × 8 = **10,3**	—
3 Luglio.....	17 × 16 × 12 = **15**	—
9 Luglio.....	15 × 12 × 10 = **12,3**	—
22 Agosto.....	14 × 14 × 7,5 = **11**	—

Come si può rilevare dalla tabella, la dose fornita al tumore inferiore ne aveva completamente arrestato la crescita, senza pregiudicare lo sviluppo del neoplasma superiore, il cui ritmo di crescita risultava (secondo si può rilevare da una curva costrutta sopra i dati numerici surriportati) assolutamente indisturbato dalla cura, che aveva, sopra il neoplasma normale, determinato un così netto arresto di sviluppo.

Questa pianta tuttavia, sebbene molto più tardi di quella di cui precedentemente si è discusso, è morta.



Fig. 2. — Coltura 8 *d*: di questa è stato trattato solo il neoplasma inferiore (essendo il superiore rimasto per controllo) con una dose non molto diversa da quella fornita per ogni neoplasma alla precedente coltura: senonchè il neoplasma in questo caso non aveva una forma allungata, sicchè il tubetto era, al contrario del caso precedente, un poco più lungo della massa neoplastica da trattare: accadde così che, oltre al neoplasma, anche una parte del tessuto del fusto della pianta venisse direttamente investita dai raggi, sicchè un'ampia necrosi, quasi una piaga, si è prodotta sul fusto: la pianta ha però seguitato a vegetare discretamente fino ad un mese dall'inizio del trattamento (fot. 10 giugno).

Anche in questo caso è interessante conoscere l'effetto avutosi con il trattamento sopra i tessuti non patologici del fusto di questa piantina, sia perchè questo fatto ci dà la spiegazione delle cause dirette della morte della pianta, sia, e molto più, perchè ci rende meglio conto della natura della azione di questo tipo di raggi sopra i tessuti vegetali.

Si era determinato il fatto seguente: esattamente al di sopra ed al di sotto della zona in contatto col tubetto applicato sopra la neoplasia, il tessuto si accresceva e perciò il fusto del Ricino si ingrossava, mentre nessun accrescimento si poteva riscontrare nella zona direttamente investita dai raggi; in questa zona poi fin dal 10 giugno poteva riscontrarsi una necrosi, quasi una caratteristica vasta piagatura, interessante una parte del tessuto sano e precisamente una zona di questo immediatamente sovrastante al tumore, per l'ampiezza di centimetri 1,5 e per una profondità di mm. 1,5 (fot. 2); circa la metà del caule in quel punto poteva cioè essere considerata uccisa.

La pianta ha tuttavia seguitato ad egregiamente vegetare, fino verso il 7 luglio (ad un mese dall'inizio del trattamento), giorno in cui è intervenuta una morte quasi improvvisa di tutta la parte della pianta che sovrastava alla zona trattata. Si è potuto rilevare nel decorso di questa prova che nella zona più investita dalla irradiazione, l'accrescimento del fusto in spessore si era completamente arrestato, (vedi più avanti la figura 4), mentre al disotto i tessuti si accrescevano ancora: ciò non ha impedito che per oltre due mesi arrivassero alla parte verde sovrastante, pianta e neoplasma, abbondantemente, elementi per la nutrizione e gli scambi fisiologici e che anche la parte sottostante si accrescesse.

Devo infine segnalare il fatto, potuto rilevare tanto in questo esperimento che in quello precedente, che le foglie giovani della piantina, che si trovavano a poca distanza dai tubetti di emanazione, dopo 48 ore circa dal trattamento, venivano uccise.

***

Un terzo trattamento, sempre più attenuato, è stato prodotto su altra piantina, di identica età delle precedenti e portatrice di due neoplasie, di grossezza pure circa equivalente a quella dei precedenti tumori. Fu trattato il neoplasma più basso, a cominciare dal giorno 8 fino al 10, e cioè per 48 ore con una sorgente radiante attenuata (allo inizio delle prove il tubetto impiegato valeva circa 10 M. C., al confronto di 13-12 M. C. della prova precedente).

Orbene anche in questo caso si rilevarono, sebbene attenuati, i fatti osservati per i precedenti casi: e cioè il trattamento col tubetto di emanazione ha determinato immediatamente la morte e la regressione del tumore, ma ha anche prodotto una necrosi piuttosto profonda nel tessuto del fusto più prossimo ed un poco sovrastante alla neoplasia. Come nei casi precedenti, lo spessore del caule era, nella zona più investita dai raggi, notevolmente minore (diametro di mm. 5) di quello delle zone immediatamente sovrastanti e sottostanti (mm. 8): questa riduzione del caule e questa necrosi del tessuto (v. fig. 4) ha tuttavia permesso (pur interessando una profondità di mm. 1,5 del caule) alla pianta, di vegetare ancora fino alla fine di agosto, permettendo al neoplasma di controllo di seguitare a crescere indisturbato, secondo i valori qui sotto rapportati:

Coltura 8 *c.*

Data	Tumore superiore	Tumore inferiore
6 Giugno.....	4 × 6 × 1,4 = **4**	9 × 6,5 × 3 = **6,2**
12 Giugno.....	6 × 5 × 2 = **4,3**	9 × 6 × 2 = **5,7**
14 Giugno.....	8,5 × 5,5 × 2,5 = **5,5**	9 × 5,5 × 1 = **5,2**
20 Giugno.....	9 × 6,5 × 2 = **5,9**	10 × 5,5 × 0,5 = **5,3**
23 Giugno.....	9 × 7 × 3 = **6,3**	9 × 5,5 × 0,5 = **5,2**
3 Luglio	12 × 13 × 6 = **10,3**	cicatrice
9 Luglio	15 × 15 × 7 = **12,3**	—



Fig. 3. — Coltura 8 *c*: fu colpito il neoplasma inferiore con una dòse notevolmente minore di quella usata nel caso precedente. Il neoplasma è stato nettamente fermato nella crescita ed in parte necrosato dai raggi: nel fusto della pianta a 2 giorni dal trattamento non si scorge alcuna alterazione, che si farà invece evidente nei giorni successivi (fot. 10 giugno).



Fig. 4. — Colture 8 *c* ed 8 *d* (casi precedentemente illustrati dalle figure 2 e 3) al 10 luglio: nella pianta che si vede a destra (8 *d*) ha potuto accrescersi, nei 32 giorni intercorsi dopo il trattamento, notevolissimamente il neoplasma di controllo (come si può vedere confrontando questa figura con la fig. 2), mentre quello curato è completamente necrotizzato in una con il tessuto circostante. Si noti la contrazione della zona del fusto in prossimità del neoplasma inferiore, e cioè in corrispondenza della zona investita dalla irradiazione.

La pianta a sinistra (8 *c*) mostra, molto attenuati, gli stessi fatti rilevati sulla precedente: il tumore inferiore è fermato ed ucciso dalla irradiazione: i tessuti della pianta investiti dai raggi sono stati fermati nell' accrescimento in grossezza ed in parte necrotizzati: al di sopra ed al di sotto della zona colpita il fusto tuttavia ha seguitato ad ingrossarsi apparendo ipertrofico nella zona a confine, immediatamente sottostante a quella irradiata.

Ma un altro fatto si è potuto rilevare sopra questa coltura. Il neoplasma immediatamente superiore a quello trattato distava non più di cm. 1 $^{1}/_{2}$ da questo; orbene il tubetto di emanazione ha influito nel determinare una lieve necrosi limitata alla parte bassa del tumore superiore di controllo.

Dal 22 agosto la pianta apparve sofferente e prossima a morire.

È da notare che in questo caso la morte è avvenuta in seguito a lento deperimento, non ad improvviso e subitaneo disseccamento, come si è notato nei casi precedenti.

*
* *

Ma fino a qual momento è efficace, nei riguardi delle neoplasie vegetali, la radiazione dei tubi di emanazione?

A questo interrogativo, che può forse rispondere anche a qualche dubbio della tecnica radiologica in genere, dànno risposta, a mio giudizio, abbastanza esauriente, le prove che si riportano.

Allevamenti di Ricino, paralleli a quelli precedentemente descritti, di pari età e portanti neoplasmi aventi sviluppo equivalente, furono trattati con tubi di emanazione con potere irradiante molto attenuato (vedi appresso), con i risultati sintetizzati dai numeri che seguono (quarta prova):

Coltura 7ª.

Data	Tumore alto	Tumore basso
6 Giugno....	7 × 6 × 2 = **5**	7,5 × 6 × 3 = **5,5**
12 Giugno.....	6,5 × 6,5 × 3,5 = **5,5**	8 × 8 × 3 = **6,3**
14 Giugno.....	8 × 7,5 × 4 = **6,5**	9 × 8 × 4 = **7**
20 Giugno.....	10 × 9,5 × 5 = **8,2**	12 × 10 × 6 = **9,3**
23 Giugno.....	10,5 × 9 × 5,5 = **8,2**	12,5 × 11,5 × 7 = **10,3**
3 Luglio	11 × 10 × 5,5 = **8,8**	17,5 × 15 × 9 = **13,7**
9 Luglio	11 × 11 × 6 = **9,3**	21 × 17 × 9 = **15,7**
22 Agosto.....	10 × 10 × 7,5 = **9,2**	21 × 19 × 14,5 = **18,2**

Fu irradiato il neoplasma superiore dal 20 giugno al 3 luglio: l'applicazione del tubetto di emanazione fatta il 20 giugno (a più di 14 giorni di distanza dalla origine, e cioè quando la attività del tubetto deve considerarsi valesse $\frac{1}{10}$ del valore primitivo, cioè poco più di 1 M. C.), fino al 3 luglio, ha determinato l'*arresto* immediato della crescita del neoplasma.

È interessante notare il fatto che, appena tolto il tubetto (3 luglio), il neoplasma accenna a riprendere l'accrescimento, che continua tenuissimo per una settimana, ma finisce con l'arrestarsi.

Siamo dunque, con questo esperimento, arrivati ad approssimarci, con sufficente precisione, al limite estremo della *dose curativa* per questo tipo di neoplasmi su *Ricinus*, dose, s'intende, riferibile allo stadio di sviluppo, del neoplasma ed alla età della pianta a cui l'esperimento si è svolto, vicina, come si è visto a quella che corrisponde alla distruzione di 1 M. C. (1).

* * *

Dosi curative più intense dell'ultima accennata e tali che non danneggino la pianta, così come si è avuto colla seconda di quelle prove, si sono potute facilmente ritrovare, sempre con esperimenti condotti con lo stesso metodo.

Tale è il caso delle colture 7*c*. e 7*d*. (quinta prova).

Nella prima di queste prove (il risultato della seconda è assolutamente equivalente a quello di questa e si omette) il risultato dell'esperimento risulta dalle cifre seguenti:

(1) Sicuramente la valutazione della dose sarebbe più agevole usando preparati di intensità costante ed è quanto mi riprometto di fare quanto prima.

Coltura 7 c.

Data	Tumore alto	Tumore basso
6 Giugno.....	7 × 6 × 3 = **5,3**	6 × 6 × 2 = **4,7**
12 Giugno.....	9 × 9 × 4 = **7,3**	7 × 7 × 4 = **6**
14 Giugno.....	10 × 9,5 × 6 = **8,5**	8,5 × 8 × 3,5 = **6,6**
20 Giugno.....	14,5 × 13 × 7 = **11,5**	8,5 × 8 × 3,5 = **6,7**
23 Giugno.....	14 × 14 × 8 = **12**	9,5 × 6,5 × 4 = **6,7**
3 Luglio......	18,5 × 17 × 12 = **15.8**	7 × 6,5 × 4,5 = **6**
9 Luglio......	21 × 21 × 14 = **18,7**	8,5 × 6,5 × 4 = **6,3**
20 Luglio......	26 × 25 × 17 = **22,7**	7 × 7 × 3,5 = **5,8**
10 Dicembre...	40 × 30 × 26 = **33**	cicatrizzato

Il tubetto di emanazione fu applicato il giorno 14 giugno e tolto il 20 (valore della irradiazione all'inizio della prova $\frac{1}{4}$ del primitivo, cioè circa 3 M. C.).

In questo caso (v. fig. 5), gli effetti curativi possono essere considerati davvero *perfetti*, perchè la massa neoplastica non solo ha cessato di accrescersi ed è morta, ma si è ridotta di mole anche nei residui necrotizzati, apparendo come una vera *cicatrice* sul fusto oramai veramente e totalmente liberato da tali vegetazioni patologiche.

In verità, come può vedersi dalla figura, è stato impossibile evitare in questo caso che, con la applicazione del tubo di emanazione, il tessuto della pianta fosse in qualche parte offeso. Infatti fin dal giorno 20 giugno, in cui si tolse il tubetto, si osservò che il neoplasma aveva cessato di crescere, e, sebbene non apparisse allora ridotto di dimensioni, era evidentemente morto; però quel giorno stesso si potè rilevare che un poco del tessuto sano sottostante al tumore, e con esso al confine, e sottoposto alla proiezione diretta di uno dei due apici del tubetto sporgente dal tumore, era necrotizzato: la dose di raggi fornita dunque, se è stata



Fig. 5. — Coltura 7 c: il tumore alto (di controllo) ha continuato a crescere senza alcun disturbo, mentre quello basso, curato con un tubetto di emanazione, che valeva circa 3 M. C. all'inizio, durando il trattamento 6 giorni (dal 14 al 20 giugno) è stato dapprima arrestato nella crescita e poi completamente necrotizzato. Nella fotografia, fatta il 15 novembre, si scorgono i residui di quella che era stata la massa neoplastica del tumore basso, ridotta ad una piccola traccia suberosa, in forma di cresta: accanto ad essa si scorge una cicatrice della lesione prodotta dal tubetto di emanazione sui tessuti sani del fusto.

curativa della vegetazione neoplastica, ha anche determinato una *lesione lieve* sui tessuti corticali della pianta, lesione completamente riparata e cicatrizzata prontamente dalla pianta stessa.

*
* *

Schematizzando i risultati che possono trarsi da queste prove, deduciamo:

a) *Dosi che uccidono la pianta oltre che il neoplasma* (piante e neoplasmi giovanissimi), col determinare prima ed immediatamente la morte delle foglioline che si trovino a piccolissima distanza dai tubetti di radioemanazione e poi, con il produrre la necrosi, oltre che dei neoplasmi, anche della zona del fusto investita dai raggi: circa 12 M. C. all' inizio, per 28 ore, sopra un neoplasma e 10-8 M. C. per 46 ore sopra l'altro di una stessa pianta (prova 1.ª) o, per 22 ore, 12-10 M. C., sopra un solo neoplasma (prova 2.ª).

L'azione dei raggi è « locale »: I neoplasmi di controllo vegetanti a più di cent. 4 di distanza dal tubetto non risultano neppure minimamente influenzati, nel loro ritmo di accrescimento, dai raggi: la morte della pianta si deve alla interruzione progressiva delle funzioni (corrente ascendente ecc.) attraverso i tessuti che i raggi hanno investito inibendone l'accrescimento prima, determinandone la necrotizzazione poi.

La dose maggiore ha determinato la morte della pianta, a distanza di 14 giorni dall'inizio del trattamento, e la dose più piccola la ha prodotta dopo poco meno di un mese (28 giorni).

La necrosi del tessuto sano della pianta, interessante solo il lato esposto al tubetto, è più o meno avanzata nei due casi, ma in ogni caso è *fermato l'accrescimento* in spessore della zona investita dai raggi, il che ci induce a ritenere che il meristema cambiale della pianta sia stato gravemente offeso da queste radiazioni.

b) *Dosi curative che, a lungo andare, finiscono col far perire la pianta:* un tubetto che conteneva all' inizio circa 6 M. C., per 48 ore: anche in questo caso l'arresto di accrescimento del neoplasma trattato è quasi *immediato*, e la zona del caule della pianta investita dalle radiazioni cessa di accrescersi, ma la pianta seguita a vivere e vegetare discretamente per quasi 3 mesi.

Questa prova ci permette di stabilire anche la *distanza utile* alla quale questi tubetti, nel periodo di uso di essi fatto, dimostrano una azione sui neoplasmi; il tumore di controllo si trovava a distanza di cent. 1,5 dall'apice superiore del tubetto ed ebbe un poco a soffrire nei tessuti della sua estremità più bassa.

c) *Dosi schiettamente curative di queste vegetazioni patologiche* sono:

1.° da circa 3 a 4 M. C. all' inizio del trattamento e per 6 giorni (prove quinta e sesta): con questa dose però non solo si è ottenuto il fermo dell'accrescimento prima ed il regresso poi del neoplasma, ma si è prodotta anche una piccola necrosi in una parte del tessuto della pianta più vicina e soggetta alla irradiazione del tubetto, necrosi della pianta poi prontamente guarita con rapida cicatrizzazione.

2.°. Con una dose molto inferiore abbiamo pure avuto risultato curativo: il tubetto all'inizio delle prove era al 14.° giorno di esistenza, aveva cioè poco meno di $\frac{1}{10}$ della primitiva capacità radioattiva: la prova da noi fatta rivela che la dose curativa veramente perfetta al nostro caso (esposizione per 13 giorni, dal 20 giugno al 3 luglio) si aggira intorno a 1 M. C. iniziale (quarta prova, tumore alto).

V. Rivera.

Lavoro eseguito nel Laboratorio fisico della Sanità pubblica.



Un nuovo genere di Demaziacee didimospore

La classificazione dei funghi imperfetti, se è abbastanza naturale nei suoi grandi gruppi, ci mostra tuttavia parecchie lacune nelle suddivisioni minori, in quanto molti tipi che si corrispondono nelle diverse famiglie e che sono teoricamente prevedibili sono fino ad ora sconosciuti, per modo che il quadro teorico della classificazione è tutt' ora incompleto.

Già il Saccardo (1) aveva messo in evidenza che per la legge d'analogia molti tipi sconosciuti sarebbero stati scoperti ed avrebbero colmato i vuoti delle classificazioni; poi egli stesso compilò delle tabelle comparative per tutti i funghi (2), basate sempre sulla legge d'analogia, nelle quali, per ciascuna famiglia, egli segnò il numero dei generi mancanti a completare le corrispondenze. Altri autori, oltre il Saccardo, si occuparono di questo argomento, fra cui il Tassi che, dopo aver studiato molte Sferopsidacee, pubblicava un lavoro (3) nel quale mostrava come ai tipi fondamentali *Phyllosticta*, *Phoma* e *Macrophoma* corrispondevano molti altri tipi a conidii settati che in gran parte erano stati trovati dopo le previsioni fatte dal Saccardo nelle tabelle comparative. Risulta quindi che quanto fin dal 1898 era stato preveduto dal Saccardo, va man mano avverandosi e che già al giorno d' oggi molte lacune sono state colmate.

---

(1) Saccardo P. A., *I prevedibili funghi futuri secondo la legge d'analogia.* « Atti R. Istituto ven. di Sc. Lett. ed Arti » Tomo VIII, Ser. VII, pagg. 45-51. Venezia 1896.

(2) Saccardo P. A., *Tabulae comparativae generum fungorum omnium.* Pagg. 62, 8°. Patavii 1898.

(3) Tassi F., *I generi* Phyllosticta *Pers.*, Phoma *Fr.*, Macrophoma (*Sacc.*) Berl. et Vogl. *e i loro generi analoghi giusta la legge di analogia.* « Bull. Lab. ed Orto Bot. della R. Univ. di Siena » V, 1–3, pagg. 3–76, Siena 1902.

Il caso che qui illustro porta una nuova conferma alla legge d'analogia; esso è stato da me trovato studiando i funghi di Anagni (pr. di Frosinone) e ci fa conoscere un nuovo tipo di Demaziacea didimospora perfettamente corrispondente ad un altro genere di Demaziacea amerospora già da tempo conosciuto (1880) e descritto da Saccardo.



Fig. 1. — Ifa conidiofora con due corpi fertili da cui si sono staccati i conidii.

Nelle *Mucedinaceae* esiste il genere *Gonatobotrys* e nelle *Dematiaceae* è noto il genere *Gonatobotryum* ambedue caratterizzati dalle ife fertili erette e formate di parecchi articoli, di cui alcuni cilindrici e sterili, altri, alternati coi primi, notevolmente ingrossati e raccorciati di forma sferoidale, sui quali numerose sporgenze, paragonabili a sterigmi, portano i conidii; questi sono in *Gonatobotrys* ialini ed interi; in *Gonatobotryum* bruni ed interi. A questi tipi con conidii interi nelle Mucedinee fa corrispondenza, fra le *Hyalodidymae*, il genere *Arthrobotrys*, mentre nelle Demaziacee mancava fino ad ora il tipo corrispondente a conidii settati; il nuovo genere qui descritto viene quindi a costituire, nelle Demaziacee didimospore, il parallelo al genere *Arthrobotrys*.

Il fungo in questione è un saprofita trovato in un bosco di *Corylus* e *Quercus* su un pezzo di legno marcescente a circa 500 m. s/m. Il suo isolamento da una grossa colonia della matrice fu ripetutamente tentato ma senza successo, perchè forse le semine furono eseguite con ritardo quando già i conidii avevano perduto il potere germinativo. Tuttavia il materiale posseduto era abbastanza abbondante e permise

un completo studio morfologico e sistematico della specie. La colonia del fungo appariva ad occhio nudo perfettamente nera e tale aspetto era dato dalle numerose ife conidiofore e dai numerosissimi conidii che, osservati al microscopio, erano di colore bruno-scuro. Le ife sono formate di parecchi articoli cilindrici di calibro medio di μ. 3,70-4, fra i quali sono intercalati altri articoli fortemente ingrossati in modo da costituire un corpo globoide od ellissoidale, spesso schiacciato, di colore leggermente più chiaro, e tutto ricoperto di piccole protuberanze che servono da sostegno ai conidii (vedi fig. 1). Quando questo corpo fertile ha ancora attaccati i numerosi conidii ha una massa notevole che raggiunge il diametro di circa μ. 28-33. I conidii (vedi fig. 2), che a completa maturità si staccano con estrema facilità, sono portati isolatamente ognuno per ogni protuberanza o sterigma, sono bruno-scuri, hanno forma ellissoidale od ovoidale con alle estremità due sporgenze a punta spesso disuguali. Il carattere differenziale di questi conidii da quelli del genere *Gonatobotryum* è quello di essere bicellulari, perchè forniti di un setto trasversale evidentissimo; in ogni cellula vi è spesso una grossa guttula sferoidale; i pori germinativi sono due, corrispondenti alle due estremità del conidio. La parete del conidio, come pure quella dei conidiofori, è molto spessa, ben visibile e leggermente più chiara del contenuto.



Fig. 2. — Diversi aspetti di conidii di *Arthrobotryella hernica*.

Dati i caratteri su esposti è evidente che la posizione sistematica del nuovo genere rimane automaticamente stabilita nelle *Dematiaceae didymosporae Macronemeae* e precisamente in un gruppo, immediatamente seguente alle *Cordaneae*, che deve corrispondere al gruppo delle *Arthrinieae*, delle *Dematiaceae amerosporae* e che come le *Arthrinieae* è caratterizzato dai conidii non catenulati, ma verticillato-pleurogeni.

Per l'analogia morfologica coi due generi *Gonatobotrys* e *Gonatobotryum*, ho ritenuto di chiamare questo nuovo tipo col nome di *Arthrobotryella* e il gruppo da istituire l'ho denominato *Arthrobotryelleae*.

Per il genere e per la specie propongo quindi le seguenti diagnosi:

DEMATIACEAE DIDYMOSPORAE: MACRONEMEAE: ARTHROBOTRYELLEAE: *conidia subverticillato-pleurogena*.

ARTHROBOTRYELLA gen. nov. (Etym. ab *Arthrobotrys*, cui analogon genus).

Hyphae fuscae, steriles repentes, conidiophorae erectae, septatae, segmentis variis irregulariter alternis compositae: segmenta fertilia fere globosa undique denticulato-conidiogena, sterilia cylindracea et longiuscula. Conidia ellipsoidea, brunnea, 1-septata.

ARTHROBOTRYELLA HERNICA sp. n. (Speciem hanc memoriae dico antiqui populi Hernicorum quorum Anagnia urbs nobilissima fuit).

Hyphis fuscis; conidiophoris septatis, erectis: segmentis conidiogenis incrassatis sphaeroidalibus, undique denticulatis (μ *9-10* $\times$ *9*); *conidiis isolatis in sterygmatis, brunneo-fuligineis, uniseptatis, duobus prominentiis inaequalibus apicalibus praeditis, plerumque guttula in quoque loculo exornatis,* μ *10,35* $\times$ *5,20.*

Habitat in ligno putrescente in sylvis prope Anagnia (Latium).

CESARE SIBILIA.



NOTIZIE VARIE

IX Congresso Internazionale di Olivicoltura.

Come è noto, dal 26 Ottobre al 5 Novembre scorso si è riunito a Tunisi, a Sousse e a Sfax il IX Congresso internazionale di Olivicoltura. Altri periodici hanno riferito sulle cerimonie ufficiali, sullo svolgimento dei lavori, sui principali temi trattati e sulle interessanti visite ed escursioni che i congressisti, grazie alle diligenti cure della Commissione organizzatrice, hanno potuto compiere durante il loro soggiorno in Tunisia. È forse interessante per i lettori di questo Bollettino il riferire qui brevemente su quanto è stato deliberato dal Congresso relativamente alle malattie dell'Olivo ed ai suoi parassiti animali più dannosi.

La discussione delle diverse relazioni e comunicazioni presentate sui seguenti argomenti è stata affidata alla *1.ª Sezione bis*, presieduta dal Prof. Petri:

PETRI. — *Sopra una forma particolare di vaiolo delle foglie dell' Olivo.*

CHABROLIN. — *Importanza economica delle malattie dell' olivo in Tunisia.*

BOUCLIER MAURIN. — *I parassiti dell' olivo nella circoscrizione di Mascara.*

PETRI. — *Sopra la necessità di ricerche fisiopatologiche sull' olivo.*

PAGLIANO. — *Gl' insetti dell' olivo.*

DELASSUS. — *I nemici dell' olivo.*

ISAAKIDES. — *Intervento e aiuto dello Stato nella difesa contro le malattie ed i nemici dell' Olivo.*

BESSE. — *Intervento dello Stato nella conservazione dei popolamenti di olivi in Tunisia e nella lotta contro i loro parassiti.*

I voti approvati dal Congresso nella seduta di chiusura, e relativi ai temi sopracitati, sono stati i seguenti:

1.° *Che lo studio sperimentale della carie del tronco, delle sue cause, delle sue conseguenze pratiche, dei mezzi di lotta preventivi o curativi da opporle, sia intrapreso in ogni paese dai laboratori competenti* (Chabrolin).

2.° *Il Congresso, considerata la necessità di indirizzare gli studi di fitopatologia dell'Olivo nel campo della fisiologia di questa pianta, allo scopo di determinare con esattezza l'influenza delle condizioni nutritive e di tutti i metodi di coltura sopra il grado di ricettività o di sensibilità per le diverse cause patogene, fa voto che gl'Istituti scientifici e le Stazioni sperimentali sieno dotati di tutti i mezzi necessari per intraprendere simili ricerche* (Petri).

3.° *Il Congresso, dopo lettura delle conclusioni della sezione « Mosca dell'Olivo » del Consiglio Internazionale Scientifico Agrario* (C.I.S.A.) *dell'Istituto Internazionale di Agricoltura, esprime il voto:*

che l'Istituto Internazionale di Agricoltura intensifichi i suoi sforzi per arrivare a un risultato tangibile nei limiti di queste conclusioni insistendo specialmente sopra la necessità di fare delle esperienze sopra delle superfici molto estese e sull'utilità che presenterebbe per lo studio della questione la compilazione di carte indicanti l'importanza e la frequenza delle invasioni della mosca delle olive (Petri e Isaakides).

4.° *Che delle disposizioni analoghe a quelle vigenti in Tunisia, relativamente al trasporto fuori degli oliveti del legno proveniente dalla potatura degli olivi, sieno prese dovunque* il Phloeotribus Oleae *arreca danno, allo scopo di ostacolare il più che sia possibile la moltiplicazione di questo temibile insetto* (Besse e Pagliano).

5.° *Che gli Stati, al fine di prevenire i danni causati dai nemici e dalle malattie dell'olivo:*

a) *Proseguino le ricerche atte a chiarire i punti ancora oscuri della biologia dei parassiti dell'olivo e dell'influenza dell'ambiente sul loro sviluppo come a determinare i metodi efficaci per prevenire e combattere questi parassiti.*

b) *Intraprendano l'applicazione di questi metodi in modo esemplare affinchè gli olivicultori li mettano in pratica.*

c) *Assicurino la collaborazione fra gli olivicultori per rendere efficace l'applicazione dei differenti metodi, incoraggiandoli con ogni mezzo al fine di salvare il loro prodotto* (Isaakides).

Un voto che può interessare notevolmente gli studiosi della biologia dell'olivo è stato quello proposto dal Prof. Charroin, membro della Camera di Commercio mista del Sud, che riferì sulla « Coltura dell'olivo in terreni secchi »:

Considerando l'aspetto delle produzioni nei terreni secchi, i

fenomeni fra i quali si svolge la vegetazione, il IX Congresso internazionale di Olivicoltura propone ai tecnici dei paesi oleicoli il seguente programma:

1.° *Studio della circolazione dell'acqua nei terreni secchi secondo la loro composizione e secondo i diversi periodi dell'anno.*

2.° *Studio dell'insolazione secondo i diversi periodi dell'anno e studio della sua influenza sopra la circolazione dell'acqua e sopra l'evaporazione.*

3.° *Studio dei fenomeni di condensazione occulta.*

4.° *Studio del rapporto fra i diversi elementi sopracitati e i punti critici della vegetazione: fioritura, maturazione.*

5.° *Studio comparativo dei terreni adatti per l'olivo conformemente al voto delle Sezioni I e I bis.*

6.° *Studio dei progressi da realizzare per conservare all'olivo coltivato in terreno secco la sua longevità.*

Un altro voto che può interessare i biologi è quello formulato dal Prof. Coupin e che si riferisce allo studio delle varietà dell'Olivo:

1.° *Che in applicazione della prima conclusione del C.I.S.A. ciascun paese proceda alla determinazione delle varietà di olivi secondo i dati del formulario tipo e ne dia comunicazione all'Istituto Internazionale di Agricoltura nel più breve tempo possibile, sia con fascicoli separati man mano che essi verranno pubblicati, sia con un catalogo completo.*

2.° *Che l'impianto di oliveti di studio sieno effettuati senza ritardo in ciascun paese, tenendo conto dell'ambiente naturale.*

3.° *Che le commissioni nazionali, di cui si tratta al n. 3 dei voti del Congresso internazionale di Olivicoltura di Roma, sieno nominate in ciascun paese il più rapidamente che sia possibile.*

4.° *Che i Capi delle Delegazioni ufficiali dei paesi rappresentati al IX Congresso vogliano agire presso i loro Governi rispettivi sia direttamente, sia mediante i rapporti che essi presenteranno, allo scopo di affrettare la nomina di queste Commissioni.*

Lo stesso sia per quanto riguarda la costituzione delle Società Nazionali di Olivicoltori (voto del Sig. Bilbao).

5.° *Che intervenga un accordo per la creazione di un centro di ricerche di genetica sull'Olivo avente un carattere internazionale e nel quale sarebbero distaccati degl'investigatori di ciascun paese aderente* (voto fuso con quello proposto dal Prof. Petri).

Infine è da menzionare il seguente voto la cui realizzazione costituirebbe senza dubbio una grande utilità per tutti gli studiosi dell'olivo, della sua coltura e dello sfruttamento dei suoi prodotti:

Il IX Congresso internazionale di Olivicoltura, approvando la proposta del Prof. Petri sopra la redazione di una bibliografia dell'Olivo, esprime il voto che l'Istituto Internazionale di Agricoltura voglia proseguire l'iniziativa già presa a questo riguardo nell'ultimo Congresso, affidando l'incarico di redigere la bibliografia dei diversi argomenti relativi alla biologia dell'Olivo, alla sua coltura e allo sfruttamento dei suoi prodotti a degli specialisti di competenza universalmente riconosciuta.

Nelle numerose visite eseguite dai Congressisti agli oliveti dei dintorni di Tunisi, di Sousse e di Sfax, il fatto che più di tutti colpì gli olivicultori ed i fitopatologi, fu lo stato di vigorosa vegetazione degli olivi e la quasi assoluta assenza di malattie e di parassiti. La scarsa umidità relativa dell'atmosfera e, più di tutto, il frequente spirare dello scirocco, costituiscono delle condizioni oltremodo sfavorevoli allo sviluppo dei parassiti fungini ed animali. La stessa mosca delle olive reca dei danni insignificanti paragonati a quelli che disgraziatamente noi constatiamo nei nostri oliveti del litorale tirreno e delle isole.

Sono queste delle constatazioni che possono alimentare le più rosee speranze per l'avvenire dell'olivicoltura in Tripolitania e in Cirenaica.

Dal Capo della nostra Delegazione ufficiale al Congresso di Tunisi venne inviata al Ministro dell'Economia Nazionale una sommaria relazione dei lavori compiuti. È forse opportuno chiudere queste brevi notizie con le parole con le quali il Prof. Petri terminava la sua relazione:

« Tutte le Nazioni rappresentate al Congresso hanno preso « indirettamente l'impegno morale di fare tutto il possibile per « realizzare almeno in parte i voti espressi da studiosi e tecnici « fra i più rinomati dell'olivicoltura e dell'utilizzazione dei pro- « dotti dell'olivo. Per quanto riguarda l'Italia, lo scrivente sente « il dovere di richiamare l'attenzione dell' E. V. sopra la neces- « sità di fornire di più numeroso personale tecnico e scientifico « le nostre istituzioni sperimentali agrarie che si occupano di

« olivicoltura, allo scopo di compiere le ricerche progettate, non « solo per permettere al nostro paese di presentarsi al prossimo « Congresso internazionale di Olivicoltura di Atene (1930) con « prove tangibili della nostra efficienza tecnica e scientifica, ma « anche per portare un reale beneficio alla nostra Agricoltura, « perfezionando i nostri metodi di coltura e di sfruttamento del- « l'olivo.

« Vi è inoltre da considerare la necessità anche morale di « conservare al nostro paese l'antica tradizione di centro di studi « sull' olivo, studi che fanno parte non trascurabile del nostro « patrimonio culturale, a cui è nostro dovere dare il massimo « incremento.

« Lo scrivente quindi si rivolge fiducioso all'E. V. perchè vo- « glia promuovere, prendendo l'occasione dall'incitamento che ci « viene da questo Congresso, quei provvedimenti che possano « sollecitamente ed efficacemente metterci nella condizione di « realizzare i voti formulati ».

Riassunti di lavori concernenti la Fitopatologia.

La Direzione del nuovo periodico internazionale di Fitopatologia, la ZEITSCHRIFT FÜR PHYTOPATHOLOGIE, che uscirà quanto prima, rivolge un appello a tutti i fitopatologi europei perchè vogliano inviare alla redazione del periodico un riassunto di quei lavori che sono pubblicati nei periodici nazionali, in modo che la *Zeitschrift* suddetta possa veramente corrispondere al suo carattere di organo internazionale, non potendo naturalmente i fitopatologici dei singoli Stati pubblicarvi tutti i loro lavori nel testo originale. Se a questo invito aderiranno tutti o quasi tutti i fitopatologi di Europa, e, è a sperarsi, anche quelli dell'Affrica settentrionale e di una parte dell'Asia, la nuova *Zeitschrift* potrà veramente soddisfare una necessità sentita da tutti gli studiosi di patologia vegetale, e cioè quella di poter stare al corrente delle ricerche più importanti senza dover consultare numerosi periodici e spesso difficilmente procurabili.

Per quanto riguarda l' Italia, i manoscritti di lavori originali e di riassunti devono essere inviati alla R. Stazione di Patologia vegetale (Roma) che provvederà a farli pervenire alla Direzione della *Zeitschrift* suddetta.

La nuova legge per la difesa contro le malattie delle piante.

In una delle sue ultime sedute, la Camera dei Deputati ha approvato la nuova legge per la difesa contro le malattie delle piante, presentata dal Ministro dell'Economia Nazionale in sostituzione di quella del 1913 e delle disposizioni legislative antifillosseriche, che si trovano così riunite in un testo unico con tutti gli altri provvedimenti diretti a proteggere le piante contro i parassiti animali e vegetali. Era questa una necessità sentita e reclamata già da vari anni da tutti coloro ai quali è affidata la sorveglianza fitopatologica sulle diverse colture agrarie. La nuova legge semplifica notevolmente il servizio di rilascio dei permessi per la circolazione delle piante vive nell'interno del Regno, limitando l'obbligo di accompagnare la spedizione col particolare permesso ai soli privati, mentre i vivaisti potranno ricevere l'autorizzazione a fare spedizioni per un certo spazio di tempo in base all'accertamento delle condizioni fitosanitarie delle loro colture. Con questo provvedimento vien resa veramente obbligatoria una vigilanza accurata sui vivai e su tutti gli stabilimenti nei quali si fa commercio di piante vive o parti di piante vive.

Con l'organizzazione del servizio fitopatologico che vigeva in base alla legge del 1913, questa sorveglianza non è mai stata molto efficace a causa della deficienza di numero degli organi e del personale preposti a compiere una simile funzione: con la nuova legge invece tutte le Cattedre Ambulanti di Agricoltura sono incaricate di detta sorveglianza e di rilasciare le autorizzazioni a spedire ai vivaisti e i permessi di circolazione per le spedizioni dei privati. Sono inoltre istituiti degli speciali organi periferici di determinazione per il riconoscimento della natura dei vari casi patologici o dei parassiti. In tal modo gli Osservatori regionali e gl'Istituti di ricerca e di sperimentazione potranno più proficuamente dedicarsi allo studio sull'eziologia delle malattie, sulla biologia dei parassiti per trovare e provare i mezzi più efficaci di difesa.

Ci auguriamo che si provveda sollecitamente alla compilazione del regolamento relativo alla nuova legge, in modo che questa possa andare in vigore nel più breve tempo possibile, giacchè senza dubbio essa costituisce un notevole miglioramento su quanto possedevamo nel nostro paese in materia legislativa fitopatologica.

GIUSEPPE LOPRIORE

Col più vivo rimpianto di quanti Lo conobbero nella sua vita privata e Lo apprezzarono come scienziato, si è spento a Portici, sulla fine di questo Dicembre, il Prof. Giuseppe Lopriore, titolare della Cattedra di Botanica Agraria di quel R. Istituto Superiore Agrario.

Alla solida coltura nelle varie branche della Botanica scientifica, che Egli si era formato in gran parte durante la sua lunga permanenza in Germania, presso centri rinomatissimi di studi, il Lopriore univa una grande modestia e una rara mitezza di animo.

Sensibilissimo al fascino e alla poesia che emanano da ogni fenomeno naturale, Egli si era dedicato sin da giovanissimo e con profonda passione agli studi di Botanica, seguendo poi i rapidi progressi di questa scienza e portando il contributo delle sue indagini specialmente nel campo della morfologia, anatomia, teratologia sperimentale e della fisiologia. Le cognizioni che Egli aveva anche in embriologia e nella genetica, come nelle applicazioni della biologia vegetale all' agricoltura, rendevano preziosissima l' opera sua nell' insegnamento della Botanica agraria. Con la morte di Giuseppe Lopriore l' Istituto di Portici subisce una grave perdita, difficilmente riparabile, mentre i botanici italiani perdono uno fra i migliori dei loro colleghi, ben degno di essere onorato per l' onestà e l' umiltà della vita e per l' opera compiuta come studioso e come docente.

INDICE DELL'ANNATA

Lavori originali.

Articoli, Relazioni e Riviste scientifiche.

Recensioni.

Notizie varie.

Indice alfabetico degli Autori.

Altre pubblicazioni del personale della R. Stazione di Patologia vegetale nell' anno 1928.

PETRI L., Direttore della R. Stazione di Patologia vegetale:

Sopra le radiazioni mitogenetiche del Gurwitsch. « Rendiconti R. Acc. Lincei » ser. 6.ª, VII, fasc. 2, Roma 1928.

Osservazioni sopra lo *Scleroderma ambiguum* Petri e le sue affinità sistematiche. « Memorie R. Acc. Lincei », ser. 6.ª, III, fasc. III, Roma 1928.

L' ionizzazione dell'aria e l'accrescimento delle piante. Rivista critica. « Annali di tecnica agraria », 1, fasc. I, Roma, 1928.

SIBILIA C., Assistente:

Cicatrizzazione di ferite in piante di robinia. « L'Alpe », XV, n. 9. Milano, 1928.

Prof. LIONELLO PETRI, *Direttore responsabile*